

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Maestría en Gestión y Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias

MANUAL DE GESTIÓN PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA Y
CONSTRUCCIÓN

Tesis para optar el grado de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas
Constructoras e Inmobiliarias.

Autor: José Andrés de la Torre Ugarte Cassinelli

Agosto, 2016

INDICE

INTRODUCCIÓN	III
CAPITULO I: NUESTRA REALIDAD	1
1.1 Restricciones.....	1
1.2 Conflictos recurrentes.....	5
1.3 Requerimientos puntuales.....	9
CAPITULO II: LOS MODELOS DE GESTIÓN EN PROYECTOS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.....	11
2.1 PMI (<i>Project Management Institute</i>)	11
2.2 ACM (<i>Agency Construction Management</i>)	18
CAPITULO III: LA PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE GESTIÓN	23
3.1 Los tres rubros de actuación	24
3.1.1 Rubro de actuación de diseño	24
3.1.2 Rubro de actuación de adquisiciones	32
3.1.3 Rubro de actuación de construcción	43
3.2 El ciclo de vida del proyecto.....	52
3.3 Planes de Gestión	74
3.3.1 Plan de Gestión de Riesgos.....	77
3.3.2 Plan de Gestión Presupuestal.....	87
3.3.3 Plan de Gestión de la Programación.....	93
3.3.4 Plan de Gestión de las Decisiones	103
3.3.5 Plan de Gestión de la Información.....	112
BIBLIOGRAFÍA	132

INTRODUCCIÓN

En el año 2001 el autor de la tesis inicia la Maestría en Consultoría en la Ingeniería de la Construcción (MCI) dictada por la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad Politécnica de Madrid, maestría que me proporcionó el conocimiento para la estandarización de un procedimiento para el gerenciamiento de proyectos de ingeniería y construcción para edificaciones urbanas e industriales, la cual tuvo su nacimiento en el año 2000. En aquel entonces no había oferta de servicio de gerencia en edificaciones urbanas, por lo que el autor de la tesis se convierte en pionero del servicio de gerencia de proyectos en edificaciones urbanas; y, promociona el criterio de gestión a otras empresas del ramo de la ingeniería con la finalidad de crear competencia y mayor oferta del servicio.

Hoy en día la mayoría de proyectos de ingeniería y construcción en edificaciones urbanas contrata una gerencia de proyecto.

En virtud de lo expuesto, la tesis denominada “Manual de Gestión para proyectos de ingeniería y construcción” pretende mostrar un camino práctico basado en los criterios del *Project Management Institute* (PMI) y de la *Agency Construction Management* (ACM), y que ha sido puesto en práctica desde hace 15 años.

Iniciemos por el primer concepto: ¿qué entendemos cómo proyecto? Podemos determinarlo de muchas maneras y como ejemplo podemos citar las siguientes definiciones:

I. Wikipedia

Podría definirse a un proyecto como el conjunto de las actividades que desarrolla una persona o una entidad para alcanzar un determinado objetivo. Estas actividades se encuentran interrelacionadas y se desarrollan de manera coordinada.

II. Me atrevo a formular el siguiente concepto: un propósito de acción con alcances definidos.

En ingeniería y construcción, el propósito de acción respondería a la iniciativa de llevar adelante una inversión en construcción; los alcances definidos responderían a los términos de referencia que proporcionan el tiempo y el presupuesto de la inversión. Entonces, proyecto representará el propósito de la construcción de una edificación para un uso determinado.

Sigamos por el segundo concepto: ¿Qué entendemos como gestión de un proyecto?

I. Wikipedia

La gestión de proyectos es la disciplina del planeamiento, la organización, la motivación, y el control de los recursos con el propósito de alcanzar uno o varios objetivos.

II. Me atrevo a formular el siguiente concepto: es el arte de seguir un proceso estructurado integrando el conocimiento técnico en favor de los alcances del proyecto.

Los alcances del proyecto son los objetivos de: presupuesto, plazo y calidad.

El proceso estructurado lo forman las fases, etapas y actividades que han sido definidas para el control del proyecto; y la integración del conocimiento técnico se logra a través de planes de gestión adaptados para cada proyecto en particular.

Desde siempre, construir una edificación para un uso determinado requiere: documentos técnicos que proporcionen información clara y normada; licencia para ejecutar los trabajos que será otorgada por la municipalidad; y proveedores de servicios, que nos entregarán los recursos necesarios para la construcción. Por tanto, es preciso preparar un expediente técnico, realizar gestiones ante la entidad que otorga licencias y determinar con quienes se ejecutarán los trabajos de construcción; y finalmente, verificar que se realice la construcción de conformidad con el expediente técnico.

Ahora bien, debemos preguntarnos si tenemos los procesos y procedimientos para elaborar el expediente técnico, gestionar las licencias ante las entidades interesadas, seleccionar a los proveedores de bienes y servicios para la construcción, y supervisar la obra. En efecto, esta pregunta es fundamental.

A lo largo del desarrollo del Manual de Gestión de Proyectos de Ingeniería y Construcción pretendo entregar un método práctico que ha tenido resultados exitosos.

El método práctico que estaré presentando tiene base en el PMI y en el CM, pero preparado para enfrentar las restricciones y conflictos recurrentes en proyectos de ingeniería y construcción para edificaciones urbanas e industriales.

En el Capítulo I, se expone nuestra realidad respecto de las restricciones, los conflictos recurrentes y los requerimientos puntuales para proyectos de ingeniería y construcción en el Perú.

En el Capítulo II, se describe de manera sintetizada los dos grandes procedimientos de gestión para proyectos de ingeniería y construcción: el propuesto por el PMI a través del PMBOK, y el propuesto por el CM con los fundamentos y prácticas del Agency Construcción Management (ACM). El propuesto por el PMI ha sido descrito por el Ing. Félix Valdez Torero, experto en PM y director fundador del PMI-Perú, a quien aprovecho la oportunidad para agradecer su colaboración como voz experta.

En el Capítulo III, se desarrolla la propuesta de estructura de gestión. Se profundiza respecto de los tres rubros de actuación requeridos para la gestión: diseño, adquisiciones y construcción. De igual modo, se presenta la

definición de la vida del proyecto y su división en fases, etapas y actividades, incidiendo en la importancia de preparar el mapa de riesgos para lograr una efectiva división de la vida del proyecto; y finalizamos presentando los planes de gestión regularmente utilizados durante la vida del proyecto.



Glosario de términos

➤ **ETP (Expediente Técnico del Proyecto)**

Comprende:

- Planos de arquitectura e ingeniería
- Especificaciones técnicas de arquitectura e ingeniería
- Memoria descriptiva de arquitectura
- Memoria de cálculo de ingeniería (opcional)
- Presupuesto base de la construcción
- Cronograma base de la construcción

➤ **Componentes de diseño**

Comprende:

- Arquitectura y sus distintas disciplinas, p.ej.: interiorismo, iluminación, decoración, etc.
- Ingeniería y sus distintas especialidades, p.ej.: estructuras, instalaciones mecánicas, instalaciones eléctricas y sanitarias, etc.

➤ **Adicionales y Deductivos**

Comprende:

- Partidas ampliadas en volúmenes de obra; partidas reducidas en volúmenes de obra.
- En un contrato a Suma Alzada, solo impactan si la modificación es solicitada por el Cliente.

➤ Obras complementarias

Comprende:

- Trabajos no previstos en el ETP.

➤ Vida del proyecto / Ciclo de vida del proyecto

- Es el periodo de tiempo que tiene su inicio con la decisión de partida del proyecto y que termina con la entrega de la edificación para la función que fue diseñada.

➤ Equipo del proyecto

- Es el conjunto de profesionales o empresas que participan durante la vida del proyecto.

➤ Alcances del proyecto

Comprende:

- el presupuesto del proyecto
- el plazo del proyecto

➤ CPUE (Certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios)

- Es el documento emitido por la municipalidad en el cual se expresan las restricciones para el diseño arquitectónico.

➤ Factibilidad de servicios: agua – desagüe – electricidad – comunicaciones – gas

- Es el documento emitido por la entidad de servicios, mediante la cual se expresa la viabilidad de conexión de la edificación con la red pública.

➤ Licitación / Concurso

- Es el proceso de selección del equipo de diseño y de los contratistas y proveedores para la construcción.

➤ Homologación

- Es el procedimiento de establecer comparación de alcances y partidas de construcción o de suministro de equipamiento en una licitación / concurso.

➤ Paquete

- Es la agrupación de partidas con características similares.
- Es útil para el control económico y de tiempo del proyecto.
- Por ejemplo, el paquete de instalaciones eléctricas contempla: media tensión, baja tensión, corrientes débiles, otras partidas de trabajo relacionadas.

➤ Contratistas / Proveedores

- Contratistas: son aquellas empresas responsables de la construcción total de la obra o de algún paquete de la obra.

- Proveedores: son aquellas empresas responsables del suministro, montaje e instalación del equipamiento de la edificación; o aquellas empresas responsables del suministro y/o colocación de materiales para la construcción.

➤ Valorización de avance de obra

- Es el documento que expresa el avance de la obra en términos económicos, de conformidad con las partidas del presupuesto de la construcción.

➤ Presupuesto Base

- Es el documento económico que expresa el valor base de la construcción.
- Es obtenido a partir de los planos, especificaciones técnicas y memorias descriptivas del ETP.

➤ TdR (Términos de Referencia del Proyecto)

Comprende:

- Parámetros: cuantitativos y cualitativos
- Alcances: de presupuesto y plazo

➤ ATS (Análisis de trabajo seguro)

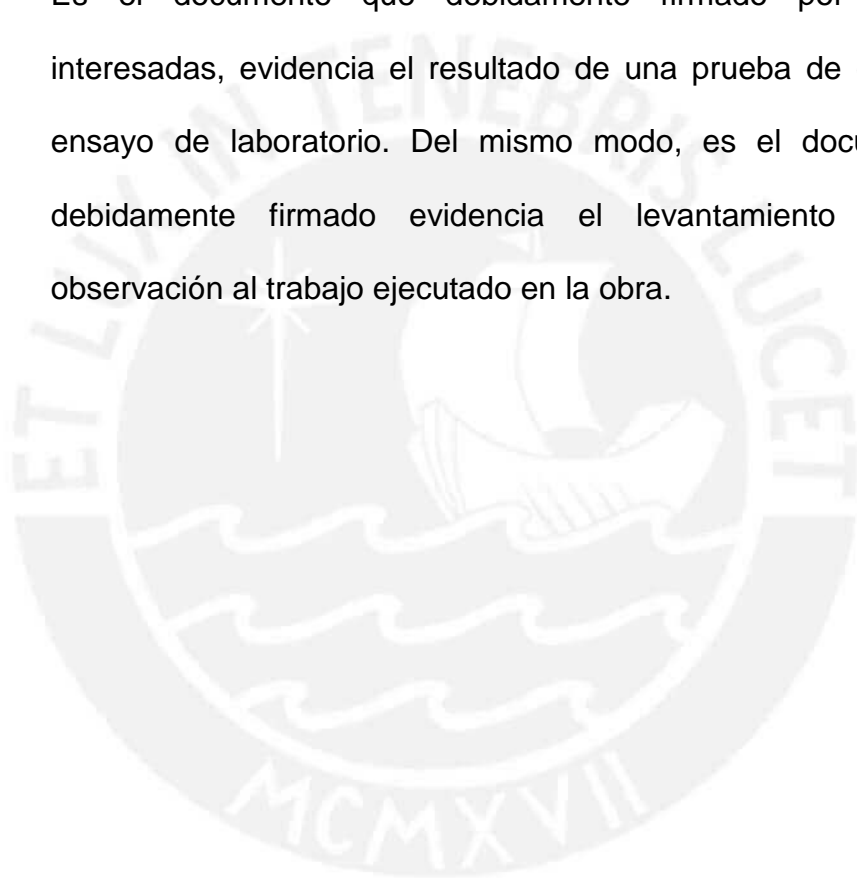
- Es el documento en el cual se describe la actividad a realizar detallando el procedimiento a seguir y las medidas de seguridad.

➤ EPP (Equipamiento de protección personal)

- Comprende todos los implementos de seguridad del trabajador: cascos, botas, lentes, guantes, arneses, líneas de vida entre otros.

➤ Protocolo de Calidad

- Es el documento que debidamente firmado por las partes interesadas, evidencia el resultado de una prueba de campo o un ensayo de laboratorio. Del mismo modo, es el documento que debidamente firmado evidencia el levantamiento de alguna observación al trabajo ejecutado en la obra.



CAPITULO I: NUESTRA REALIDAD

1.1 Restricciones

Es muy importante tomar debida nota del significado práctico de “Restricciones”. En estricto rigor significa las expectativas del proyecto en relación a los siguientes tópicos:

- a) Plazo: con tiempos optimizados y sin impacto al cierre
- b) Presupuesto: con menores costos y sin desviaciones al cierre
- c) Postventa: mínima exposición

Plazo: con tiempos optimizados y sin impacto al cierre

Como veremos en el capítulo III, punto 3.2, la vida del proyecto se puede dividir en dos grandes fases: de pre construcción y de construcción. Por lo tanto, el tema plazo involucra los tiempos a manejar en estas dos grandes fases.

Es oportuno acotar la tesis conocida respecto de que la calidad es directamente proporcional con la velocidad del trabajo. Es decir, a mayor velocidad del trabajo, la probabilidad de error en calidad es también mayor. En efecto, si el plazo estimado para el desarrollo del ETP no es el razonable respecto de la envergadura del proyecto, el entregable tiene altas

probabilidades de fallas en su calidad. De igual modo sucede durante la construcción. La falla de calidad se traduce en impactos a los alcances del proyecto: mayor presupuesto de obra y/o mayor plazo de construcción.

En nuestra realidad, nos vamos a encontrar con esta restricción - casi siempre - en proyectos del sector RETAIL y Vivienda. En estos sectores la fecha final es inamovible, pero las decisiones de cambios suceden en cualquier instante durante la vida del proyecto.

Presupuesto: con menores costos y sin desviaciones al cierre

Esta restricción es totalmente válida. En los proyectos de ingeniería y construcción el presupuesto de la construcción es la variable de mayor impacto sobre la rentabilidad del proyecto.

Por tanto, es momento de preguntarnos qué factores son los que impactan al presupuesto de la construcción. Podríamos citar:

a. **Factor 1:** ETP

- Con debilidad de compatibilización entre las distintas especialidades de arquitectura e ingeniería.
- Baja atención al impacto de las decisiones de cambio al ETP durante la fase de pre construcción y de construcción.

b. **Factor 2:** Contratos de construcción:

- poco precisos en las cláusulas relacionadas con los conceptos de trabajos adicionales o complementarios.
- sin restricciones y/o garantías frente a un entregable.

c. Factor 3: Deficiente supervisión

- durante el desarrollo del ETP
- durante la construcción de la obra.

Postventa: mínima exposición

La exposición postventa expresa los impactos sobre el presupuesto del proyecto y sobre la imagen de los promotores del proyecto.

En nuestra realidad, fundamentalmente se presenta en el sector vivienda y en el sector de oficinas. La premisa es que una edificación nueva no puede presentar deficiencias.

Los impactos sobre el presupuesto y la imagen pueden ser cuantiosos y los factores predominantes son:

a. Factor 1: Falla de diseño.

Regularmente se presenta en las instalaciones eléctricas y sanitarias, debido generalmente a un parámetro mal dimensionado.

b. Factor 2: Ligereza en el control de la calidad durante la construcción de la obra.

No se siguen con rigurosidad los protocolos de control de calidad.

- c. Factor 3: Contratos de construcción sin garantías económicas sobre la calidad de la obra.

Omitimos retener un fondo en cada valorización como garantía de calidad, o contratamos pequeños subcontratistas sin capacidad de respuesta después de concluida la obra.



1.2 Conflictos recurrentes

Muchas son las variables que se manejan durante el desarrollo de la vida del proyecto. La vida del proyecto significa el trayecto que va desde el concepto inicial del propósito, hasta la puesta en uso de la edificación.

Como veremos en el capítulo III, cada fase y etapa durante la vida del proyecto tiene múltiples actividades por desarrollar y todas ellas interconectadas. Por tal razón, indudablemente se presentarán conflictos entre los interesados con los términos de referencia del proyecto (TdR).

Comunicación no oportuna

Las partes interesadas en el proyecto necesitan estar informadas para tomar decisiones oportunamente.

¿Que nos sucede en los proyectos?

- Es casi común, por falta de coraje y/o por falsa empatía o tolerancia, guardar las noticias no gratas respecto del presupuesto y cronograma. Grave error de comunicación.
- Regularmente la comunicación se vuelve informal. Muchos temas de interés o trascendentes no llevan consigo un documento de acuerdo firmado.

- Está poco desarrollada la cultura de la comunicación bajo formatos de gestión. Nos basta un correo electrónico o una llamada telefónica en cualquier momento para dar por hecha una comunicación.
- ✓ Impacto: decisiones tardías que afectan los alcances del proyecto.

Información sin análisis de riesgo

Las decisiones deben tomarse bajo un estricto análisis de riesgos.

¿Qué nos pasa por el momento en los proyectos?

- Es casi de rutina no analizar si las decisiones generan valor en los alcances del proyecto. Muchas veces nos gana el entusiasmo y no evaluamos correctamente los resultados.
 - Generalmente nos convertimos en “mesa de partes”. Trasladamos la información sin un adecuado análisis técnico y económico.
 - Otras veces realizamos el ejercicio de la ingeniería de valor, pero nos olvidamos del análisis del valor y del costo del ciclo de vida de los materiales. No siempre la optimización de recursos obtenida con la ingeniería de valor, genera un impacto positivo en los alcances del proyecto.
- ✓ Impacto: decisiones erradas que afectan los alcances del proyecto.

Deficiente compatibilización del expediente técnico

Es importante reconocer que el cumplimiento de los alcances del proyecto depende en gran medida de la calidad del expediente técnico para la construcción.

¿Qué nos pasa por el momento en los proyectos?

- Es común denominador en los proyectos prever corto tiempo para el desarrollo del expediente técnico. Es un grave error. El impacto sobre los alcances es muy grande.
 - No se compatibiliza el anteproyecto de arquitectura y tampoco se analiza el presupuesto en esta etapa. Es un grave error. El impacto sobre los alcances puede ser muy grave.
 - Últimamente, se viene integrando al equipo del proyecto especialistas en software de compatibilización entre los diseños de arquitectura y distintas especialidades de la ingeniería. Los resultados al momento no han sido los esperados en razón del mayor plazo para su implementación, a menos que, el equipo especialista se integre desde el inicio de la fase de pre construcción.
- ✓ Impacto: deficiente expediente técnico que afecta el alcance del proyecto.

Plazo para obtener la licencia de obra

Es fundamental ser realista respecto de las dificultades en los trámites para aprobación del anteproyecto de arquitectura y para la aprobación de la licencia de obra.

¿Qué nos pasa por el momento en los proyectos?

- Proponemos plazos de conformidad con lo establecido en el reglamento municipal (TUPA) o por presión del promotor. Pero, regularmente se presentan imponderables al momento de la revisión del ETP que nos impactan en el plazo.
 - Muchas veces nos dejamos llevar por la expectativa de generar más área techada vendible. El optimismo del arquitecto nos vence y cedemos provocando sobre costos y sobre tiempos innecesarios.
 - Consideramos igual la capacidad de respuesta de todas las municipalidades en los plazos para obtener licencia de obra. No recordamos que la envergadura del proyecto puede sobrepasar la capacidad de la comisión revisora de los colegios de arquitectos e ingenieros en alguna municipalidad; así como también, las capacidades de los funcionarios municipales.
- ✓ Impacto: directo sobre el plazo del proyecto

1.3 Requerimientos puntuales

Finalmente, luego de transitar por el punto 1.1 Restricciones y el punto 1.2 Conflictos recurrentes nos encontramos frente a la necesidad de contar con una respuesta al reto de evitar los conflictos recurrentes.

La respuesta se obtiene aplicando tres normas de gestión:

✓ Primera Norma: **Planificación**

La planificación debe ser consistente y direccionada. Una planificación consistente significa que ha sido estructurada persiguiendo entregables parciales. Una planificación direccionada significa que sus acciones están alineadas con los alcances de plazo, calidad y presupuesto del proyecto.

En gestión de proyectos de ingeniería y construcción la planificación cumple tres roles. Un primer rol es el de reconocer los riesgos sobre el proyecto; un segundo rol es el de fijar los términos de referencia del proyecto; y el tercer rol es el de crear la estructura organizacional y de comunicaciones para llevar adelante la gestión del proyecto.

✓ Segunda Norma: **Análisis**

El análisis debe ser estructurado y racional. Un análisis estructurado significa que se han evaluado todos los factores de impacto. Un análisis racional significa, más allá del resultado intrínseco, la aplicación de criterios válidos en factores de costo calidad y costo eficiencia.

En gerencia de proyectos de ingeniería y construcción el análisis contempla dos tipos. El primero de prevención o estático, en la cual oportunamente se advierten señales de riesgo y se proponen planes de mitigación; y un segundo de reacción o dinámico, en el cual se proporcionan elementos de juicio para la toma de decisiones.

✓ Tercera Norma: **Comunicación**

La comunicación debe ser oportuna y llevar consigo información veraz.

Una comunicación oportuna significa, proporcionar conocimiento en el debido momento. Una comunicación con información veraz significa, más allá del resultado intrínseco, ética profesional y compromiso con la calidad del proyecto.

Existen múltiples formas de comunicación, pero en proyectos de ingeniería y construcción la comunicación debe ser escrita y formulada en un lenguaje entendible por los interesados. Recordemos que el lenguaje es la forma de expresar ideas y en el ámbito de nuestro quehacer, nos expresamos técnicamente mediante planos, y administrativamente, a través de los medios conocidos de seguimiento y control con softwares y formatos establecidos para tal fin.

Las tres normas en su conjunto están enlazadas y comprometidas con el éxito de la gestión del proyecto.

CAPITULO II: LOS MODELOS DE GESTIÓN EN PROYECTOS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

2.1 PMI (*Project Management Institute*)

El PMI (*Project Management Institute*) ha publicado el estándar La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) con el fin de difundir los conocimientos, herramientas, y técnicas requeridas para dirigir adecuadamente proyectos.

El PMI fue fundado en 1969, y actualmente tiene más de 500,000 miembros, en capítulos ubicados en todo el mundo.

La Guía del PMBOK está orientada, como su nombre lo indica, a guiar la dirección de proyectos, de cualquier especialidad: de construcción, sistemas, o desarrollo de nuevos productos.

La Guía del PMBOK conceptualiza la gestión de proyectos considerando:

- Proyecto
- FASES
- Grupos de Procesos

- Procesos

La Figura 1 muestra las relaciones entre estos elementos: Un proyecto se desarrolla mediante la ejecución de varias Fases. Cada Fase se debe iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar y cerrar mediante la implementación de diversos procesos que pertenecen a distintas áreas de conocimiento (ver Tabla 1).

Con respecto a la relación entre las Fases del Proyecto y el Ciclo de Vida del Proyecto:

El Ciclo de vida de un proyecto está compuesto por el conjunto de Fases por las que el proyecto pasa, desde su iniciación hasta su cierre. Las Fases, por lo general son secuenciales, y sus nombres y número son determinados por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto, la naturaleza del proyecto y su área de aplicación. (*Project Management Institute, Inc.* 2013, pp. 37).

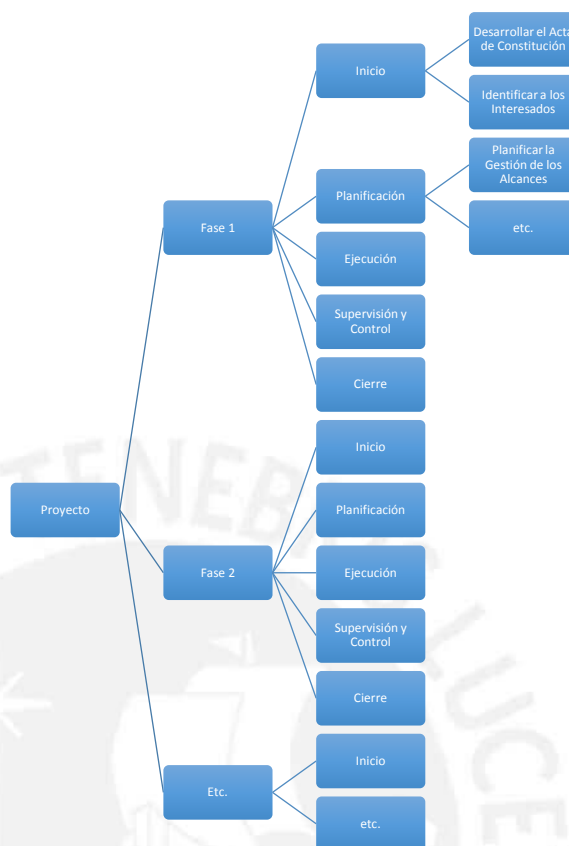


Gráfico 1. Fuente: *Project Management Institute, Inc. 2013, pp. 37*). .Estructura de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

Los Grupos de Procesos, describen los procesos que se requieren para realizar cada una de las Fases de un proyecto.

En el caso de los proyectos DPC (*Design, Procurement and Construction*), existen diversos modelos que definen las fases. El *Construction Industry Institute* presenta un modelo de ciclo de vida para proyectos de inversión de capital (*Project Management Institute, 1998*). En este modelo se proponen cuatro fases: a) Realizar la Planificación del Negocio, b) Realizar la Pre-Planificación, c) Ejecutar el Proyecto, y d) Operar el Proyecto.

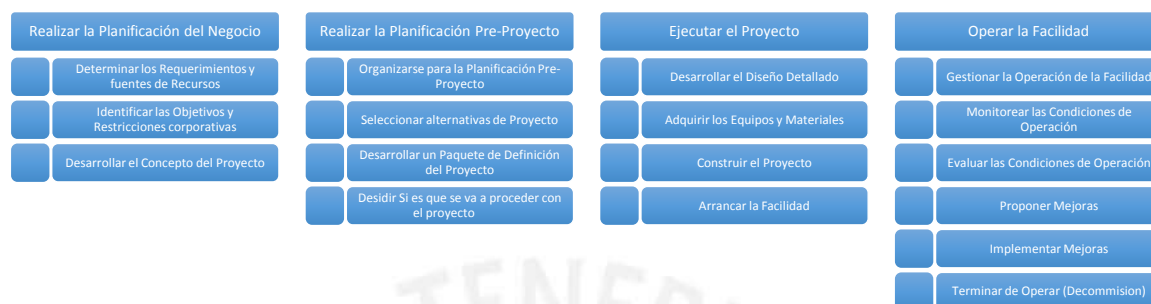


Gráfico 2. Fuente: Project Management Institute, 1998. Fases de un proyecto DPC.

Una vez que se han definido las fases del proyecto, se realizan los grupos de Proceso de Iniciar, Planificar, Ejecutar, Controlar y Cerrar (para cada Fase definida).

Cada Grupo de Proceso, a su vez contiene diversos procesos, que pueden agruparse en áreas de conocimiento (una especie de área temática).

	Inicio	Planificación	Ejecución	Supervisión y Control	Cierre
Integración	•Desarrollar Acta de Constitución	•Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	•Dirigir el Trabajo del Proyecto	•Realizar el Control Integrado de los Cambios	•Cerrar el Proyecto
Alcance		•Planificar la Gestión de los Alcances •Identificar los Requerimientos •Definir el Alcance del Proyecto •Desarrollar la EDT		•Controlar los Alcances del proyecto •Validar el Alcance del proyecto	

Tiempos		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Gestión del Cronograma • Identificar las Actividades • Asignar recursos a las actividades • Desarrollar el Diagrama de Red • Desarrollar el Cronograma del Proyecto 		<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el Cronograma del Proyecto 	
Costos		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Gestión de los costos • Estimar los Costos de las Actividades • Desarrollar el Presupuesto (Budget) del proyecto 		<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los Costos del Proyecto 	
Calidad		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Calidad del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Aseguramiento de la Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar la Calidad del Proyecto 	
RRHH		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar los RRHH del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir al equipo del proyecto • Desarrollar al Equipo del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar al equipo del proyecto 	
Comunicaciones		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar las Comunicaciones del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las Comunicaciones del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las Comunicaciones del Proyecto 	
Riesgos		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Gestión de los Riesgos del Proyecto • Identificar los Riesgos • Desarrollar el Análisis Cualitativo de los Riesgos • Desarrollar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos • Planificar la Respuestas a los Riesgos 		<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los Riesgos del Proyecto 	
Adquisiciones		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Gestión de Adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las Adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las adquisiciones del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerrar las Adquisiciones del

			nes del Proyecto		Proyecto
Interesados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a los Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Gestión de Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el involucramiento de los Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el involucramiento de los interesados 	

Tabla 1. Fuente: Project Management Institute, 2008. Procesos para la Dirección del Proyecto versus Áreas de Conocimiento

Con el fin de adecuar los procesos de la Guía para el PMBOK® a los proyectos de construcción, el PMI publicó una extensión denominada *Construction Extension to the PMBOK, Third Edition* (2013). En esta extensión, se sugieren 4 áreas de conocimiento específicas para proyectos de construcción: Gestión de la Seguridad, Gestión del Medio Ambiente, Gestión de las Finanzas, y Gestión de los Reclamos. La restricción de este modelo es que solamente se enfoca en la Fase de Construcción.

La tabla 2 presenta los procesos de estas áreas de conocimiento:

	Inicio	Planificación	Ejecución	Supervisión y Control	Cierre
Seguridad		<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Aseguramiento de la Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Control de la Seguridad 	
Medio Ambiente		<ul style="list-style-type: none"> • Planificar del Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Aseguramiento del Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Control del Medio Ambiente 	
Finanzas		<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de las Finanzas 		<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el Control de las Finanzas • Realizar la Administración Financiera y Registros 	
Reclamos		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los reclamos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar los Reclamos • Prevenir los reclamos • Resolver los Reclamos 		

Tabla 2. Fuente: Project Management Institute, 1998. Procesos de diversificación de las áreas de conocimiento.

Ventajas y Desventajas en la Implementación de los estándares del PMI en proyectos de Edificaciones Urbanas:

Ventajas:

- Énfasis en asegurar que las distintas áreas de conocimiento han sido tratadas (por ejemplo Gestión de los Recursos Humanos, Gestión de Calidad, Gestión de los Riesgos, gestión de los Interesados, etc.). Este énfasis es positivo debido a evita que el director de proyectos se centre solamente en planificar el cronograma y el presupuesto.
- Es un modelo flexible y se pueden añadir las fases que sean necesarias.
- Es un modelo conocido por profesionales de distintas especialidades (Arquitectos, Ingenieros Civiles, Mecánicos, Electricistas, así como especialistas en otras áreas tales como Tecnologías de Información, Economistas, Administradores).

Desventajas:

- No recomienda modelos de formas de contratación para proyectos de construcción
- Es demasiado genérico

2.2 ACM (*Agency Construction Management*)

El CM (*Construction Management*) es un sistema de contratación que se desarrolló en la década de los años 70's. Nace en razón de los continuos conflictos con el presupuesto, plazo y calidad del servicio de construcción por parte de los contratistas generales.

A finales de los años 60's los propietarios constantemente estaban sujetos de los siguientes problemas:

- Presupuestos generalmente excedidos
- Plazos incumplidos
- Calidad de la construcción no era el esperado
- Los servicios de diseño no respetaban las expectativas
- Los propietarios tenían una limitada participación
- Mínima flexibilidad en las contrataciones
- Las disputas contractuales eran comunes
- No se generaba valor al propietario

El CM se presenta como una alternativa de sistema de contratación en la cual el propietario conserva la responsabilidad sobre las contrataciones, y el CM actúa como agente del propietario en la gerencia del proyecto, y en la coordinación y administración de la construcción.

La forma básica del sistema de contratación CM se hizo comúnmente conocida con ACM, una descripción que especifica el rol de “agente” del propietario.

El ACM presenta seis servicios básicos: (del libro *The CM contracting system: fundamentals and practices* escrito por C. Edwin Haltenhoff)

1. Gerencia de proyecto

Dirección de las actividades relacionadas con el diseño y la administración de la construcción.

2. Diseño

Formulación de los documentos técnicos que permitan obtener costos y proceder con la construcción.

3. Contratación

Desarrollo de concursos para contratar los servicios de construcción.

4. Construcción

Control de la construcción ejecutada por contratistas.

5. Administración de contratos

Seguimiento y control de los contratos celebrados entre el propietario y los contratistas.

6. Coordinación de la construcción

Organización de las actividades de los contratistas durante la construcción.

El ACM ha establecido doce áreas de conocimiento o planes de gestión como guías para desarrollar los servicios básicos. Estas doce áreas de conocimiento son:

1. Budget Management

Gestión del Presupuesto

Procedimientos para generar, gestionar, controlar e informar los costos,
desde el estimado inicial hasta el reporte final

2. Contract Managenet

Gestión de Contratos

Procedimientos para lograr una efectiva estrategia de contratación, y el desarrollo, revisión, coordinación y archivo de los documentos contractuales y contratos del proyecto.

3. *Decision Management*

Gestión de las Decisiones

Procedimientos que garanticen el proceso sinérgico de toma de decisiones, los aportes y especialidades de los miembros del equipo del proyecto y documentación de todas las decisiones.

4. Information Managenet

Gestión de la Información

Procedimientos que se seguirán para comunicar la información pertinente a los miembros del equipo, cubriendo todas las acciones y utilizando los formatos diseñados para tal fin.

5. Material/Equipment Management

Gestión de materiales y

equipos

Procedimientos para solicitar ofertas, colocar O/C, hacer seguimientos, recibir, manipular y almacenar materiales y equipos adquiridos por el propietario para el proyecto.

6. *Project Management***Gerencia de Proyecto**

Procedimientos para implementar los formatos seleccionados e integrar actividades para la dirección y control durante la vida del proyecto.

7. *Quality Management***Gestión de la Calidad**

Procedimientos referidos al aseguramiento de la calidad de cada uno de los seis servicios básicos.

8. *Resource Management***Gestión de Recursos**

Procedimientos para adquirir recursos humanos, servicios y consultorías necesarias durante la vida del proyecto.

9. *Risk Management***Gestión de Riesgos**

Procedimientos para minimizar la exposición del proyecto a los riesgos estáticos y dinámicos que se presentan a lo largo de la vida del proyecto.

10. *Safety Management***Gestión de Seguridad**

Procedimientos para asegurar la seguridad de los miembros del equipo durante su permanencia en el sitio de las obras; y asistir a los contratistas para el cumplimiento de prácticas seguras durante la obra.

11. *Schedule Management***Gestión de la Programación**

Procedimientos que serán utilizados para programar las actividades administrativas, técnicas y constructivas durante la vida del proyecto.

12. *Value Management***Gestión del Valor**

Procedimientos que cubren las interacciones entre miembros del equipo durante la vida del proyecto, siguiendo las técnicas y herramientas valorativas propuestas.

Es necesario explicar que las áreas de conocimiento no cubren las habilidades de comunicación ni proporcionan habilidades para resolución de conflictos a los miembros del equipo; por lo que la experiencia es muy importante y se espera una apropiada conducta personal y comportamiento ético por parte de ellos.



CAPITULO III: LA PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE GESTIÓN

La estructura de gestión que se propone tiene base en los fundamentos y prácticas del ACM; así como también, en los fundamentos y prácticas del PMI a través del PMBOK.

La estructura de gestión que se propone rescata lo expresado en el Capítulo I. En efecto, se trata la mitigación de los conflictos recurrentes; y de otro lado, se aplican los requerimientos puntuales para la buena práctica en la gestión del proyecto.

Recordemos:

A. Conflictos recurrentes:

- Comunicación no oportuna.
- Información sin análisis de riesgo.
- Deficiente compatibilización del ETP.
- Plazo para obtener la licencia de obra

B. Requerimientos puntuales: aplicación de las tres normas de gestión

- Planeamiento
- Análisis
- Comunicación

3.1 Los tres rubros de actuación

Iniciemos definiendo lo que interpretamos como gestión de proyectos de ingeniería y construcción.

Lo hemos definido como: “el arte de seguir un proceso estructurado integrando el conocimiento técnico a favor de los alcances del proyecto”. (Cita del Ing. José de la Torre Ugarte Cassinelli)

El “proceso estructurado” se logra mediante la división de la vida del proyecto en fases, etapas y actividades; la “integración del conocimiento técnico” se logra a través de planes de gestión adaptados para cada proyecto; y los alcances del proyecto se relacionan al plazo, presupuesto y calidad definidos para el proyecto.

3.1.1 Rubro de actuación de diseño

El rubro de actuación de diseño se ocupa del desarrollo del Expediente Técnico del Proyecto (ETP) a través de:

- ✓ La coordinación
- ✓ El seguimiento
- ✓ El análisis y
- ✓ La compilación

El ETP lo conforman:

1. Planos y especificaciones técnicas de arquitectura e ingeniería.
2. Memorias descriptivas y/o memorias de cálculo.
3. Estudios topográficos y de mecánica de suelos.
4. Presupuesto base de la construcción.
5. Cronograma base para la construcción.

La coordinación

Es la función de establecer los vínculos de comunicación entre la arquitectura y las distintas especialidades de la ingeniería involucradas en el ETP.

La coordinación debe tener como base el plan de gestión de la programación previsto para el desarrollo del ETP. La coordinación se convierte en el eje fundamental para la comunicación entre los responsables del desarrollo de arquitectura e ingeniería del ETP.

El proceso de la coordinación debe ser el siguiente:

1. Acordar el directorio del proyecto.

El directorio del proyecto nos permite conocer el equipo de diseño: su responsabilidad y sus datos de contacto.

2. Definir las restricciones sobre el proyecto.

Las restricciones pueden provenir de diferentes factores:

- Factor ingeniería
 - Por efecto de los Términos de Referencia del Proyecto
 - Por normas de diseño
 - Por normas de sanidad de ser el caso
- Factor medio ambiental
 - Por afectación a la zona urbana o circundante
- Factor plazo de construcción
 - Por límite de tiempo para puesta en operación
- Factor costo de construcción
 - Por límite presupuestal
- Factor ubicación del proyecto
 - Por capacidad de las vías de acceso / clima

3. Determinar los factores de riesgo sobre la arquitectura y especialidades de ingeniería: compatibilización.

Los factores de riesgo deben reconocerse en la etapa de anteproyecto. En términos prácticos, significa analizar la interrelación entre las especialidades de arquitectura e ingeniería respecto de un entregable. Por ejemplo, para ubicar la cisterna de agua doméstica interviene: el ingeniero sanitario, para definir el volumen y la ubicación más eficiente; el ingeniero estructural,

para revisar conflicto con el área de influencia de la cimentación; y el arquitecto, para validar la ubicación.

4. Acordar la matriz de responsabilidades.

La matriz de responsabilidades es una herramienta que nos ayuda a identificar a los responsables funcionales frente a la acción de una actividad.

Regularmente la acción de una actividad tiene un responsable de aprobar, de autorizar, de opinar, de dar seguimiento, y de participar en la acción, entre otras.

5. Establecer el cronograma de reuniones para obtener entregables parciales de conformidad con los factores de riesgo determinados.

Es muy necesario en el proceso de coordinación planificar plazos de entregables parciales, mismos que serán utilizados por las otras especialidades de arquitectura e ingeniería.

6. Administrar el proceso de coordinación a través de agendas previas y actas de cada reunión con la finalidad de lograr trazabilidad sobre el proceso.

El seguimiento

Es la función de supervisar el cumplimiento del plazo de los entregables parciales con la finalidad de asegurar la fecha de término del ETP.

El seguimiento debe tener como base los puntos 5 y 6 del proceso de coordinación. En las actas de reunión se deben precisar las acciones, sus responsables y las fechas máximas para obtener el entregable, de forma tal de poder dar seguimiento y mitigar el riesgo de su incumplimiento.

El proceso de seguimiento debe ser el siguiente:

1. Preparar las acciones a realizar para anticipar algún riesgo sobre el cumplimiento del entregable parcial: reconocimiento de hitos fundamentales de control dentro del periodo de tiempo establecido para obtener el entregable parcial.
2. Definir el mecanismo de comunicación para el proceso de seguimiento. Las actas de reunión son factor clave.

En las actas de cada reunión se deben establecer procedimientos de alerta frente a la presencia de algún riesgo. Se recomienda utilizar el método del semáforo para visualizar anticipadamente la presencia de riesgo.

El método del semáforo consiste en asignar el color verde para señalar que no hay presencia de riesgo en alguna actividad del diseño; el color ámbar para señalar la posibilidad de presencia de riesgo; y el color rojo para señalar la presencia de un riesgo en el corto plazo y planear la mitigación.

3. Proponer las medidas correctivas para minimizar cualquier impacto sobre el plazo, el presupuesto, o sobre la calidad del entregable.

El análisis

Es la función de evaluar la calidad del entregable tomando como parámetro los alcances del proyecto: presupuesto – plazo.

El análisis se debe realizar dentro del proceso de seguimiento. Por tanto, cada entregable parcial debe contar con una evaluación económica y de tiempo con la finalidad de ir asegurando los alcances del proyecto.

El proceso de análisis debe ser el siguiente:

1. Establecer el acta de constitución del proyecto

De conformidad con el PMBOK, el Acta de Constitución del Proyecto es el documento que da formalidad al inicio del desarrollo de un proyecto.

El acta de constitución no debería ser muy detallada, pero debe contener fundamentalmente:

- El propósito del proyecto
- Equipo del proyecto e interesados en el proyecto
- Requisitos del proyecto
- Objetivos

- Restricciones
 - Riesgos
 - Algunos supuestos
2. Verificar que se enmarque el entregable dentro del Reglamento Nacional de Construcción; dentro del CPUE municipal; dentro de lo establecido en las factibilidades de servicios; y dentro de las normas internacionales acordadas para el desarrollo del ETP u otra norma requerida en particular.
 3. Tener claro los alcances del proyecto para inducir a la toma de decisiones del diseño. Por lo tanto, es muy importante y necesario conocer las restricciones de nuestro proyecto.
 4. Establecer las herramientas valorativas:
 - ✓ Ingeniería de valor
Significa la optimización de recursos y sistemas constructivos.
 - ✓ Análisis del valor
Es la verificación de los beneficios económicos al proyecto según las decisiones de la ingeniería de valor.
 - ✓ Análisis del costo del ciclo de vida
Comparación de los resultados del análisis del valor con el costo de reposición y mantenimiento de un equipo o producto durante la vida de la edificación.
 5. Establecer los factores de decisión:
 - ✓ Costo – Beneficio

Prácticamente todo producto o material lleva consigo un factor de costo calidad. Este factor representa la influencia en los resultados económicos del proyecto por el juicio de valor del cliente.

✓ Costo – Eficiencia

Este factor inyecta tiempo, costo y programación en el proceso de toma de decisiones. Analiza la influencia en los resultados económicos del proyecto a través de ejercicios de conveniencia con distintas alternativas.

Compilación del ETP

Es la función de organizar la documentación técnica del ETP, las comunicaciones y el análisis realizado para asegurar los alcances del proyecto. Se trata de manejar la trazabilidad del desarrollo de cada diseño y del ETP.

La compilación se debe llevar a cabo cada vez que se cumple con un entregable parcial, y finalmente al obtener el ETP.

El proceso de compilación debe ser el siguiente:

1. Establecer el índice para el ordenamiento y archivo de documentos durante el diseño.

2. Ordenamiento de la documentación por cada componente del diseño: arquitectura y cada especialidad de ingeniería.
3. Consolidación documentaria del ETP en medios digitales e impresos.
4. Archivo

3.1.2 Rubro de actuación de adquisiciones

El rubro de actuación de adquisiciones se ocupa del desarrollo de licitaciones/concursos para la elección del equipo de diseño, para la elección de contratistas y proveedores para la construcción; y del seguimiento y administración de los contratos celebrados con el equipo de diseño y con los contratistas y proveedores seleccionados.

Como veremos en el punto 3.2: El ciclo de vida del proyecto - fase de pre-construcción, - en su etapa conceptual determinamos los alcances del proyecto: alcance económico y alcance de tiempo. Al determinar estos alcances ya estamos poniendo restricciones máximas al presupuesto (económicas) y al plazo (tiempo) del proyecto.

Por lo tanto, tenemos que ser consecuentes y planear una estructura contractual que nos permita estar dentro del rango de las restricciones máximas sobre el alcance económico y de tiempo.

La estructura contractual viene a ser una matriz en la cual definimos el tipo de contratista y la modalidad de contratación para cada paquete del presupuesto.

ESTRUCTURA CONTRACTUAL						
PAQUETE	Contratista		Modalidad de contratación			
	General	Especializado	Suma Alzada	Administración	P.U.	Otras

Gráfico 3. Fuente: Elaboración propia. Estructura Contractual

Desarrollo de licitaciones/concursos

Es la gestión de llevar adelante los procesos que nos permitan seleccionar la propuesta técnica y económica que genere mayor valor sobre los alcances del proyecto.

Para el éxito del proceso, el equipo de profesionales que participe debe conocer la información técnica del paquete en licitación o concurso. Del mismo modo, debe conocer los parámetros económicos y de tiempo máximos estimados para el paquete en licitación o concurso:

- A. El proceso del desarrollo de concursos para determinar el equipo de diseño.
- B. El proceso del desarrollo de licitaciones/concursos para seleccionar contratistas y proveedores.

A. El proceso del desarrollo de concursos para determinar el equipo de diseño debe ser el siguiente:

1. Conocimiento de las restricciones del diseño de arquitectura e ingeniería.

2. Analizar y proponer la lista de invitados.

Los profesionales o firmas especializadas en diseño deben tener experiencia en el tipo y uso de la edificación.

3. Definir los alcances del diseño

Es muy importante detallar los alcances particulares del diseño de cada especialidad con la finalidad de precisar los entregables.

Los alcances particulares del diseño deben dividirse en:

- Generales, en el cual se precisa el alcance del diseño, el plazo de desarrollo y la información técnica del entregable.
- Coordinaciones, en la cual se precisa que es su obligación interactuar con las otras especialidades que aportan información o criterios para su diseño.
- Asesorías, en la cual se precisa el soporte a proporcionar durante la vida del proyecto.
- Otros, referidas a restricciones.

4. Entrega de información a los invitados

Debe incluir:

- Carta de invitación
- Memoria descriptiva del proyecto conteniendo el tipo y uso de la edificación, cuadro de áreas, altura y otros tópicos de

interés particulares, como por ejemplo, si existe alguna restricción de tiempo para el diseño.

- Alcances particulares

5. Cuadro de resultados

6. Recomendaciones

B. El proceso del desarrollo de licitaciones/concursos para seleccionar contratistas y proveedores debe ser el siguiente:

Etapas I – planeamiento

1. Conocimiento técnico y conocimiento de los parámetros del paquete.

El paquete en licitación o concurso debe estar completo y estudiado.

2. Analizar y proponer la lista de invitados.

Dentro del mapa de riesgos se encuentra la actuación futura de contratistas y proveedores, por lo tanto, los proveedores de bienes y servicios deben ser cuidadosamente seleccionados en base a los siguientes parámetros básicos:

- Capacidad económica para enfrentar su responsabilidad.
- Capacidad actual de trabajo.
- Experiencia de la empresa.
- Experiencia del personal profesional

- Análisis de los resultados de participación en proyectos similares.

3. Definir las bases de la licitación o concurso.

La mitigación de riesgos para una llegar a una buena selección pasa por tener una comunicación clara en los aspectos técnicos, en los aspectos administrativos de la construcción y en los aspectos de garantías contractuales.

Las bases de una licitación o concurso deben contener como mínimo los siguientes capítulos:

- Declaraciones generales
 - Nombre del proyecto
 - Datos generales del contratante
 - Objeto de la licitación o concurso
- Información técnica
 - Breve memoria descriptiva del proyecto
 - Cuadro de áreas
 - Especificaciones técnicas
 - Estudios técnicos: topografía y mecánica de suelos
 - Planos del proyecto
 - Catálogo de partidas para la elaboración del presupuesto
- Condiciones generales
 - Calendario de la licitación o concurso
 - Índice de la propuesta

- Modalidad de evaluación para la elección, presentando los porcentajes otorgados para el sobre técnico y para el sobre económico; además, presentar el itemizado de los criterios de evaluación con su porcentaje de participación.
- Condiciones contractuales
 - Modalidad de contratación. Algunas veces se entrega el contrato.
 - Forma de pago
 - Monto y oportunidad del adelanto(s)
 - Garantías
 - Penalidades
- Entregables
 - Carta de presentación de la oferta técnico económica
 - Cartas de compromiso, tanto de la empresa como seriedad de oferta, como del jefe de la obra en el sentido de confirmación de su participación.
 - CVs de los profesionales propuestos
 - Presupuesto de construcción
 - Cronograma de la construcción especificando el software de control y la ruta crítica.
 - Otros temas de interés del constructor

4. Compilación de la información técnica del paquete.

Se trata de controlar la calidad de la información a proporcionar para la elaboración de la propuesta técnico - económica.

Debemos tener un índice de la información a entregar:

- Resumen de cantidad de planos por especialidad
 - Resumen de memorias descriptivas y memorias/criterios de diseño
 - Catálogo de conceptos por especialidad para la elaboración del presupuesto
 - Información sobre la topografía del predio
 - Información sobre los estudio de suelos con fines de cimentación
 - Cuadro de paquetes para la presentación del presupuesto
5. Entrega de bases y de la presentación de invitados seleccionados
- Es recomendable para proyectos de cierto grado de dificultad preparar una presentación a los invitados al concurso con la finalidad de marcar las expectativas del cliente y expresar los probables puntos críticos o aquellos que requieren mayor interés.
- A esta presentación debe asistir el equipo de diseño.

Etapla II – ejecución de la licitación/concurso

1. Analizar y responder las consultas de los invitados.

Este procedimiento requiere mucho orden para el seguimiento de preguntas y respuestas; y requiere también de conocimientos técnicos para la coherencia técnica de las respuestas.

El análisis consiste en entender la pregunta y revisar si necesita la intervención del equipo de diseño o del cliente, o puede ser respondida por el responsable del proceso de la licitación o concurso.

La respuesta debe ser clara y concreta, no ambigua. Esto significa en la práctica, preparar la información de manera tal que no provoque una réplica o deje un vacío a su interpretación.

2. Análisis de propuestas – homologaciones

Se da inicio con la apertura de sobres de la licitación/concurso debidamente auditados que fueran recibidos en la dirección estipulada en las bases, para luego proceder con la homologación de propuestas.

Para la homologación de propuestas es necesario que el profesional o los profesionales responsables sean técnicamente competentes y se encuentren capacitados en análisis de precios unitarios y metrados.

Es muy importante para la homologación que los invitados a la licitación o concurso elaboren su presupuesto oferta según el catálogo de partidas entregado con las bases. Facilitará la homologación.

La homologación debe tener tres filtros:

a. Comparativo global del costo directo y de los gastos generales y utilidad de los invitados al concurso o licitación con lo previsto en el presupuesto base.

Este procedimiento es necesario para conocer las desviaciones globales.

b. Comparativo por paquetes del presupuesto entre cada invitado y con el presupuesto base.

b.1 Este procedimiento tiene por finalidad encontrar las desviaciones por cada paquete del costo directo. Es muy importante para determinar que paquetes debemos evaluar más al detalle.

b.2 Este procedimiento también tiene por finalidad evaluar las desviaciones de los gastos generales. Es muy importante para determinar el impacto del plazo sugerido por cada invitado.

c. Comparativo por partidas de paquetes.

Este procedimiento requiere de la evaluación de metrados en primera revisión, y de precios unitarios posteriormente de no encontrar desviaciones importantes en los metrados.

Regularmente se toma como línea base el metrado promedio de cada partida en estudio, comparando con el metrado del presupuesto base. De igual manera se encuentra la línea base de precios unitarios.

3. Cuadro de resultados

Consiste en preparar un cuadro resumen por cada invitado al concurso en el cual se pueda apreciar la evolución del presupuesto desde el inicial recibido hasta el final conciliado. Del mismo modo, preparar un cuadro resumen general de contratistas conteniendo los presupuestos finales conciliados.

4. Presentación ejecutiva con recomendación.

Consiste en la elaboración de un informe que contemple un cuadro de resultados con el presupuesto y plazo conciliado, y el puntaje obtenido de conformidad con la tabla de evaluación técnica y económica.

La recomendación debe contener un análisis objetivo y sugerir el porcentaje máximo de descuento comercial.

5. Compilación y archivo de los documentos de la licitación o concurso.

Es muy importante preparar un expediente por cada invitado. El expediente del invitado ganador formará parte del contrato de construcción.

Seguimiento y administración de contratos

Es la gestión que nos permitirá asegurar el cumplimiento del objeto o alcances del contrato.

El seguimiento y administración está relacionado con la supervisión del contrato.

Los contratos pueden ser con contratistas o con proveedores. El seguimiento y administración de contratos con contratistas lo veremos en el rubro de actuación de administración de la construcción. El seguimiento y administración de contratos con proveedores lo veremos a continuación.

El seguimiento y administración de contratos con proveedores es muy importante, en razón de los impactos negativos que puede provocar su incumplimiento durante la ejecución de la obra.

El proceso de seguimiento y administración de contratos debe ser el siguiente:

1. Compilación del expediente del contrato: contrato con sus anexos, bases del concurso, consultas y respuestas durante el proceso del concurso, alcances particulares, acta final de acuerdos.
2. Seguimiento del cronograma contractual. Este cronograma contractual debe contener hitos parciales para poder supervisar el cumplimiento del entregable final. Se debe evaluar la ruta crítica.
3. Seguimiento de pagos. La forma de pago debe estar incluida en una cláusula del contrato y debe verificarse el entregable parcial para efectos de aprobar la valorización correspondiente.

4. Seguimiento de garantías contractuales. Regularmente son las Carta Fianza por adelanto, por fiel cumplimiento del contrato, y por garantía de calidad. Estas garantías dependen de la política de cada cliente o por necesidades del proyecto.

3.1.3 Rubro de actuación de construcción

El rubro de actuación de construcción se ocupa de la coordinación técnica y la administración de la obra que es ejecutada a través de contratistas y proveedores.

Coordinación técnica

Las obras se realizan bajo contratos de construcción. En una obra puede trabajar un contratista general o varios contratistas especializados.

La coordinación técnica tiene varios aspectos:

1. Coordinación de actividades constructivas. La coordinación para la ejecución de obras está íntimamente relacionada con el cronograma de la construcción.

El cronograma de la construcción nos refiere las fechas de inicio y de fin de las partidas a ejecutar. Muchas de las partidas pueden realizarse en la medida de que las predecesoras concluyan o permitan su inicio temprano.

Por lo tanto, la coordinación de actividades constructivas significa en la práctica la comunicación oportuna entre los ejecutores, fijándose fechas de inicio y término de la actividad constructiva de su responsabilidad.

2. Coordinación de protocolos de calidad. La coordinación debe concentrar su atención en el aseguramiento de la calidad de la obra en ejecución. Las especificaciones técnicas y planos del ETP deben cumplirse fielmente en cada actividad constructiva.

En tal sentido, supervisor y contratista verifican su cumplimiento y lo registran en unos documentos que se denominan protocolos de calidad. Los protocolos de calidad deben realizarse al inicio de una actividad y a su término.

3. Coordinación de la seguridad ocupacional. Esta coordinación implica relacionar las actividades constructivas con los implementos de seguridad ocupacional para su ejecución. Es muy importante que cada actividad lleve adjunto un procedimiento constructivo y describa el equipo de protección personal (EPP) a utilizar.

Dentro de la coordinación debe contemplarse el estricto cumplimiento de las charlas diarias de seguridad, las cuales

deben enfocarse según la etapa en la que se encuentra la construcción y sus actividades en ejecución.

Administración de la obra

La administración de la obra se plantea en cuatro aspectos: seguimiento y control presupuestal, seguimiento y control del cronograma, seguimiento legal, seguimiento de las comunicaciones.

1. Seguimiento y control del presupuesto de la obra.

Una vez definida la estructura presupuestal y contractual de la construcción se debe proceder a diseñar los cuadros de seguimiento y control del presupuesto de la obra durante el plazo de la construcción. El presupuesto de la obra es aquel que hemos obtenido luego del proceso de licitaciones o concursos entre contratistas y proveedores.

Ahora bien, durante la ejecución de la obra es práctica usual controlar el avance del presupuesto a través de las valorizaciones de obra. Las valorizaciones de obra en términos prácticos reflejan el avance desarrollado por un contratista o proveedor a una fecha cierta en términos económicos. Las valorizaciones regularmente, salvo que lo estipule en contrario el contrato, son de carácter mensual. El procedimiento natural para una valorización es verificar en campo el avance logrado en cada partida ejecutada del presupuesto de obra. El avance logrado en cada partida

ejecutada se mide en términos porcentuales si el contrato es bajo la modalidad de Suma Alzada; y a través de la medición de los volúmenes de obra realmente ejecutados de cada partida si la modalidad del contrato es por precios unitarios.

Es necesario tener presente que existen cuatro tipos de valorizaciones:

- Contractuales, aquellas que proceden del presupuesto original.
- De adicionales, aquellas que son consecuencia de cambios en el ETP que provocan mayores volúmenes en una o algunas partidas del presupuesto.
- De deductivos, aquellas que son consecuencia de cambios en el ETP que provocan menores volúmenes en una o algunas partidas del presupuesto.
- De obras complementarias, aquellas que son consecuencia de trabajos no contemplados en el ETP.

Por tanto, uno de los cuadros de seguimiento y control del presupuesto de obra resultan ser las valorizaciones. Las valorizaciones nos muestran el avance económico real del mes en evaluación, el avance económico acumulado a la fecha de corte, y el saldo económico por valorizar obtenido de restar el acumulado del presupuesto total.

Es recomendable numerar cada tipo de valorización y dar seguimiento y control a los saldos por valorizar en cada una. Es

también recomendable preparar una hoja resumen cada mes, que contemple las sumas y restas de conformidad con cada tipo de valorización, con la finalidad de conocer el presupuesto actualizado acumulado a la fecha de corte y el presupuesto total actualizado de la obra.

Como se trata del seguimiento y control del presupuesto debemos tener muy presente su forma de pago. Usualmente el presupuesto es pagado de la siguiente manera:

- entregando al contratista adelantos en efectivo al inicio de las obras;
- y durante la construcción, a través de las valorizaciones de avance.

En cada valorización de avance se debe amortizar el adelanto entregado de ser el caso. Para este efecto, el cálculo del monto por amortizar en la valorización se encuentra matemáticamente, es decir, multiplicando el porcentaje de adelanto por el monto de la valorización en curso.

Debemos tener claro que de contar con varios contratistas y proveedores, tenemos que revisar las valorizaciones de cada uno y ordenarlas en un cuadro resumen. Este cuadro resumen mostrará el estado actual del presupuesto de la obra.

2. Seguimiento y control del cronograma.

El cronograma de la obra es desarrollado por los contratistas y proveedores según su especialidad. Bajo este concepto, se

pueden tener varios cronogramas los cuales deben ser entendidos y luego compatibilizados e integrados en un cronograma general de construcción. Esta labor de compatibilización e integración forma parte de la Administración de la Obra.

- Para la lectura y entendimiento del cronograma es necesario contar con el plan de trabajo. El plan de trabajo de una actividad o grupo de partidas significa describir a los principales recursos involucrados con su utilización en el tiempo, y además definir el rendimiento esperado.
- Para la compatibilización e integración de cronogramas es necesario conocer a profundidad los procesos constructivos, su secuencia, sus restricciones y sus riesgos.

Regularmente los cronogramas de obra son formulados en MS Project. Esta herramienta nos permite introducir las restricciones para el inicio y término de cada partida, para que finalmente podamos encontrar la ruta crítica de la construcción.

Para el control del cronograma en el corto plazo, es recomendable preparar el programa llamado “de las tres semanas”. Este programa nos indica las partidas del cronograma de obra a ejecutar semanalmente. El cumplimiento semanal progresivo es un índice de control muy importante para denotar que el avance

de obra va encaminado; caso contrario, nos permite a tiempo tomar medidas correctivas.

3. Seguimiento legal.

El seguimiento legal involucra tres conceptos:

- Uso del cuaderno de obra.

El cuaderno de obra usualmente es el documento oficial de la comunicación técnica sobre las ocurrencias en la obra. Es muy importante anotar las indicaciones dadas al constructor y responder en los tiempos establecidos en el contrato las consultas que tuvieran lugar.

- Atención a las garantías contractuales.

Las garantías contractuales vienen a ser las Cartas Fianza y las Pólizas de Seguro.

Las Cartas Fianza son de tres tipos:

- a. De Fiel Cumplimiento del Contrato
- b. De Garantía de Calidad de Obra
- c. De buen uso del adelanto

Las Pólizas de Seguro son regularmente:

- a. Póliza CAR (Todo riesgo construcción)
- b. Póliza de responsabilidad civil contra terceros
- c. Póliza SCTR (Seguro complementario de trabajo de riesgo)

- Cumplimiento del contrato de construcción.

El contrato de construcción contiene entre otras: cláusulas de alcances, plazo, forma de pago, obligaciones, garantías y penalidades.

Es nuestra obligación como administradores de la construcción velar por el cumplimiento contractual y aplicar el contrato en todos sus términos y condiciones.

4. Seguimiento de las comunicaciones.

Las comunicaciones en la obra pueden ser de carácter técnico, administrativo y legal.

- De carácter técnico

Las comunicaciones de carácter técnico se refieren a la transmisión de información durante la construcción y para tal fin se utiliza el Cuaderno de Obra. En el Cuaderno de Obra se deben registrar todas las consultas y respuestas a aspectos técnico constructivos, los resultados de los protocolos de calidad relevantes, los comentarios sobre el avance de los trabajos, y los resultados del control de la seguridad ocupacional y cuidado del medio ambiente.

El formato que regularmente es usado tanto por la constructora como por la supervisión de la obra para realizar consultas es el denominado RFI o RDI como veremos en el punto 3.3.

- De carácter administrativo

Las comunicaciones de carácter administrativo se refieren a aspectos relacionados con el pago de valorizaciones, y de trasmisión de documentos que regularmente son exigidos al contratista para el pago de valorizaciones. Estas comunicaciones generalmente se realizan por carta, pero se recomienda asentar en el Cuaderno de Obra la fecha de recepción de la valorización, las ocurrencias durante la revisión y la fecha de su aprobación.

- De carácter legal

Las comunicaciones de carácter legal se refieren a aspectos contractuales que oportunamente deben informarse. Estas comunicaciones siempre se realizan por carta y dependiendo de su impacto deben asentarse en el Cuaderno de Obra.

3.2 El ciclo de vida del proyecto

La vida del proyecto la denominaremos como el periodo de tiempo que tiene su inicio con la decisión de partida del proyecto, y que termina con la entrega de la edificación para la función que fue diseñada.

Este periodo puede tener una gran magnitud de tiempo o puede ser de menor magnitud en función de las siguientes variables:

a) La ubicación y/o la localidad

Definitivamente es un factor a considerar.

Se podría tener impacto en el plazo para obtener licencia de obra si la municipalidad no tiene experiencia en el tipo de edificación o la junta calificadora de proyectos no tiene capacidad para revisar los diseños.

Una localidad con vías de acceso restringidas por efectos climáticos o restringidas por el medio de transporte, impactará en la vida del proyecto durante la etapa de construcción.

De otro lado, una localidad con recursos limitados tanto de productos como de conocimientos técnicos o una localidad con conflictos sociales, impactará también en la etapa de construcción.

b) El uso y la dimensión

Son factores directamente involucrados. El uso de la edificación es relevante, porque marcará su terminación en razón de la complejidad de los sistemas operativos requeridos para la función que fue diseñada.

Del mismo modo, la dimensión marcará su terminación en razón del volumen de trabajo a desarrollar.

Por lo tanto, resulta fundamental también evaluar esta variable.

c) Las restricciones en los Términos de Referencia del Proyecto (TdR)

Como sabemos, los TdR son la guía para el diseño de la edificación. Los TdR están compuestos de parámetros y de alcances.

Los parámetros cuantitativos y cualitativos van de la mano con el uso y dimensión de la edificación, tema que ha sido tratado en b); mientras que los alcances son relativos al plazo y al presupuesto.

Obviamente que una restricción en el plazo máximo, pone de manifiesto la fecha de entrega de la edificación, y por lo tanto, la vida del proyecto quedará fijada.

La vida del proyecto, de conformidad con el estudio de variables y de riesgos, debe segmentarse para su control. El control se realiza a través de entregables. Los entregables son el resultado de ejecutar una serie de actividades o acciones que nos conducirán a su logro. Las actividades o acciones tienen un responsable de su ejecución y un responsable de su aceptación.

Dicho esto, podemos pasar a calificar el tipo de entregable y su valor dentro de la vida del proyecto. En proyectos de ingeniería y construcción se tienen entregables estratégicos y entregables básicos. Los entregables estratégicos se relacionan con la continuidad del proyecto y regularmente

implican el término de una fase del ciclo de vida; mientras que los entregables básicos, se relacionan con la continuidad de actividades o acciones en alguna etapa del ciclo de vida del proyecto.

Por lo tanto, cuando se trata de obtener entregables estratégicos, el periodo de tiempo que transcurre para obtenerlo lo denominaremos Fase. Cuando se trata de obtener entregables básicos, el periodo de tiempo que transcurre lo denominaremos Etapa. Una Fase está compuesta por Etapas, y las Etapas compuesta por actividades.

Regularmente, el ciclo de vida del proyecto lo segmentamos como sigue:

- ✓ Fase de Pre-construcción
- ✓ Fase de Construcción
- ✓ **Fase de Pre-construcción** entregables: ETP, licencias, concursos
 - Etapa Conceptual entregable: TRP
 - Etapa de Viabilidad técnica entregable: confirmación de alcances
 - Etapa de Anteproyecto entregable: configuración global
 - Etapa de Proyecto definitivo entregable: ETP
 - Etapa de Licencias entregable: aprobación municipal del ETP

- Etapa de Concursos entregable: documentos contractuales
- ✓ **Fase de Construcción** entregable: edificación en servicio
 - Etapa de Ejecución entregable: edificación concluida
 - Etapa de Cierre entregable: consolidación técnica, económica y legal
 - Etapa de Post-venta entregable: seguimiento técnico temporal

Fase de Pre-construcción

Se denomina Fase de Pre-construcción en razón de estar realizando trabajos de gabinete. Estos trabajos de gabinete se relacionan con el planeamiento del proyecto.

Esta Fase nos entrega el ETP, la licencia de obra y realiza las licitaciones o concursos para la construcción y equipamiento de la futura edificación.

Veamos la importancia de cada etapa de esta fase de pre-construcción:

✓ **Etapa Conceptual**

El entregable de esta etapa es sumamente importante: términos de referencia del proyecto (TdR).

¿Qué son los términos de referencia de un proyecto? Vienen a ser los parámetros y alcances definidos para el proyecto.

Los **parámetros** son indicadores de valoración:

a) **Parámetros cuantitativos**, son los indicadores de las características físicas de la edificación expresados por unidad de medida.

Regularmente en una edificación urbana:

1. Número de pisos: de sótanos y de edificación sobre superficie
2. Altura de entresijos en sótanos y en la edificación sobre superficie
3. Área total a construir: sótanos y edificaciones sobre la superficie
4. Áreas por uso: estacionamientos, comunes, lobby, vendibles, azotea, otras áreas
5. Memoria general de acabados por área de uso
6. Cantidad de baños
7. Tipología de fachadas de la edificación sobre superficie
8. Cantidad y tipo de equipos para transporte vertical de pasajeros
9. Sistema de climatización
10. Sistema estructural
11. Sistema de alimentación eléctrica
12. Sistema de agua y desagüe

13. Sistema de gas

- b) **Parámetros cualitativos**, son los indicadores de las cualidades de la edificación y de su relación con el entorno.

Regularmente en una edificación urbana:

1. Aportes al entorno urbano
2. Facilidades de acceso vehicular y peatonal
3. Paisajismo
4. Confort
5. Automatización (Integración de sistemas)
6. Homologación LEED
7. Adecuación de equipamiento para la imagen comercial de la edificación

Los **alcances** son indicadores de control:

- a) **Alcances económicos**, representados por el presupuesto estimado del proyecto.

Nos proporciona el límite de la inversión económica para el diseño, la construcción y puesta en servicio de la edificación.

- b) **Alcances de tiempo**, representados por el plazo estimado del proyecto.

Nos proporciona el límite del plazo para la puesta en servicio de la edificación.

✓ **Etapad de viabilidad técnica**

El entregable de esta etapa marcará la decisión de ir adelante con la inversión o realizar un cambio en los TdR.

Dentro de esta etapa tenemos que revisar los riesgos que pueden afectar los alcances del proyecto:

Estudios técnico legales de la propiedad inmueble

Son todos aquellos relacionados con las dimensiones del terreno y con el dominio de la propiedad inmueble sobre la cual se pretende un tipo de edificación.

Estudios técnico constructivos

Son todos aquellos relacionados con los factores que pueden afectar los alcances del proyecto.

Por ejemplo, es fundamental hacer un reconocimiento del tipo de suelo. Este factor podemos conocerlo a través de información sobre la calidad del suelo en proyectos cercanos o mediante un estudio de los estratos que conforman el suelo.

De igual manera se sugiere visitar el terreno para observar la calidad y antigüedad de las edificaciones colindantes.

Estudios de obras de cabecera

Son todos aquellos relacionados con la factibilidad de servicios para la puesta en operación de la edificación construida.

Para obtener la factibilidad de servicios que otorgan las entidades competentes, es necesario preparar información que permita a la entidad pronunciarse.

Dentro de las obras de cabecera se encuentran:

- agua y desagüe.
- electricidad
- gas
- comunicaciones

✓ **Etapas de Anteproyecto**

Esta etapa representa la configuración global del diseño del proyecto y cuyo entregable tiene tres aspectos fundamentales. El primer aspecto determina la versión preliminar del proyecto definitivo o ETP. El segundo aspecto se relaciona con la aprobación de los planos de arquitectura y seguridad en la municipalidad que corresponda, y que nos indica la legitimidad del expediente técnico que se viene desarrollando con la expectativa de obtener la licencia de obra. El tercer aspecto se refiere a la comparación de alcances económicos y de tiempo previstos en los TdR.

- **Primer aspecto**

Significa que se han realizado los pre-dimensionamientos de ingeniería de conformidad con la solución de arquitectura prevista. (Ver formato de control de Entregables en el Plan de Gestión de la Información)

Se trata de realizar todas las gestiones para integrar dimensiones en los planos de arquitectura. Entre otros:

- Secciones de columnas, vigas y placas estructurales
- Tipo de cimentación y dimensiones

- Número de ascensores, dimensión de ductos y características del Pit y casa de máquinas.
- Dimensión y ubicación de la subestación eléctrica
- Ubicación de ductos para montantes eléctricas
- Dimensión y ubicación de cisternas y casa de bombas para agua a SCI.
- Ubicación de ductos para montantes de agua y desagüe y SCI
- Cantidad, sección y ubicación de escaleras de evacuación en sótanos y en la edificación.
- Dimensión y ubicación del ducto para inyección de aire en sótanos y para extracción de monóxido.
- Ubicación y área requerida para equipos de climatización
- Dimensión y ubicación de ductos para climatización
- Altura del entrepiso en sótanos
- Altura del entrepiso en la edificación

ENTREGABLES

EXPEDIENTE	ETAPA I - ESTUDIOS PRELIMINARES	ETAPA II - ANTEPROYECTO	SEGUIMIENTO Y CONTROL		
			Responsable	Vencimiento	Seguimiento
Arquitectura					
	Área de construcción	Emplazamiento de áreas vendibles: cantidad y muro divisorio			
	Área vendible	Cantidad y ubicación de baños por piso			
	Área común	Carácter del lobby: acabados y terminaciones			
	Área de estacionamientos	Definición del área de ductos de ascensores			
	Área exterior	Desarrollo de rampas de estacionamientos			
		Definición de cantidad de estacionamientos en sótanos			
	Área de fachada expuesta	Compatibilización de crujía estructural			
	Área de fachada no expuesta	Compatibilización de área para subestación eléctrica			
	Altura de entresijos sótanos	Compatibilización de zona para sistemas			
	Altura de entresijos edificación	Compatibilización de ductos para montantes de instalaciones			
	Acabados previstos área común	Tratamiento de fachadas expuestas			
	Materialización de fachadas	Compatibilización de arquitectura con sistema de evacuación			
		Impacto por EIV: frente de acceso vehicular y peatonal			

Gráfico 4. Fuente: Elaboración propia. Entregables.

- Segundo aspecto

Significa la preparación del expediente del anteproyecto de arquitectura para lograr la aprobación municipal sin observaciones.

- Se trata de compatibilizar técnicamente los pre-dimensionamientos antes expuestos y adicionar el sistema de seguridad a los planos de arquitectura.
- De igual forma se trata de la entrega de todos los documentos técnicos debidamente firmados, incluidos los planos de ubicación y cuadro de áreas; y debidamente llenados y firmados los formatos requeridos por la entidad municipalidad.

- Tercer aspecto

Significa la evaluación económica y de plazo de conformidad con el anteproyecto desarrollado.

Se trata de comparar lo previsto en los TdR contra los resultados económicos y de plazo sensibilizados según el anteproyecto.

Es muy importante la revisión de costos de construcción para corregir desviaciones a tiempo; de igual modo es fundamental revisar si el diseño de estructuras nos otorga beneficios en el plazo de la construcción.

✓ **Etapas de Proyecto Definitivo**

Esta etapa representa la consolidación del ETP: diseños y especificaciones técnicas, presupuesto base y cronograma base de la construcción.

En un proyecto de ingeniería y construcción de edificaciones urbanas regularmente se contemplan las siguientes especialidades:

- ✓ Arquitectura
- ✓ Estructuras
- ✓ Instalaciones Eléctricas: Baja Tensión, Corrientes Débiles, Sistema de Transformación (Media Tensión), Sistema de Utilización, Sistema de Emergencia.
- ✓ Instalaciones Sanitarias
- ✓ Sistema de Seguridad Integral: Life & Safety and Security

- ✓ Sistema de Climatización: Aire Acondicionado, Extracción de Monóxido y Ventilación, Presurización de Escaleras.
- ✓ Sistema de transporte vertical de pasajeros (ascensores y escaleras mecánicas)

En esta etapa se debe concluir con:

- La compatibilización del ETP. Significa que los diseños se encuentran integrados constructivamente.
- Estudios de impacto ambiental y vial. Estos estudios requieren de autorización de la entidad competente y tienen un proceso establecido.
- Diseño de arquitectura. Debe incluir memoria descriptiva, planos generales, planos de detalle constructivo y especificaciones técnicas.
- Diseños de ingeniería. Debe incluir memorias de cálculo y descriptivas, planos generales, planos de detalles constructivos y especificaciones técnicas.
- Compilación de estudios preliminares: topografía y mecánica de suelos.
- Presupuesto Base
- Cronograma de la construcción

✓ **Etapas de Licencias**

Esta etapa es muy importante para los intereses de la construcción. Significa presentar el ETP a la municipalidad que corresponda y lograr su aprobación para obtener la licencia de obra. En algunos proyectos puede convertirse en una Fase.

Presentar el ETP a la municipalidad implica cumplir con todos los requisitos establecidos en el TUPA de la municipalidad.

El **TUPA** es un documento de gestión administrativa que contiene información relacionada a la tramitación de servicios que los usuarios deben gestionar ante la autoridad pública, sea de carácter municipal, ministerial, policial, etc., para la obtención de permisos, licencias, autorizaciones, resoluciones, certificaciones, partidas registrales, etc. que se otorgan como servicios del estado al ciudadano.

En el **TUPA** se precisan los requisitos para realizar las solicitudes, los costos del servicio, los plazos de atención, y también especifica la instancia o unidad orgánica que atenderá lo solicitado.

Toda entidad pública que brinda servicios al ciudadano está obligado a contar con el TUPA, y sus alcances se encuentran regulados en la Ley N° 27444 (Ley del Procedimiento Administrativo General)

Desde la promulgación de la Ley 29090 y su reglamentación a través de diversos Decretos Supremos, el escenario de las Licencias de Edificación y Habilitaciones Urbanas ha tenido siempre una visión “reglamentista”, que para muchos lugares del país resultan difíciles de implementar, dada la complejidad

administrativa que el procedimiento de Licencias conlleva, la falta de presupuesto, capacidad técnica y falta de liderazgo municipal.

Aun con los últimos dispositivos que supuestamente deben destrabar el otorgamiento de las licencias, no se ha logrado el objetivo de su implementación eficiente.

Hoy por hoy este escenario está lleno de trabas burocráticas que simplemente terminan por desalentar a la inversión privada o en su defecto el inversionista debe someterse a un “callejón oscuro” para poder acceder a una Licencia de Obra en un tiempo razonable.

El ente rector, en este caso el Ministerio de Vivienda, a pesar de los 9 años de vigencia de esta Ley, no ha logra comprender aún, que la problemática de las Licencias de Construcción no pasa por seguir modificando el marco normativo del procedimiento administrativo; de hecho a la fecha tenemos 8 modificaciones a nivel de Decretos Supremos. Lo que se necesita es implementar un sistema de fiscalización desde ente rector para controlar dos variables:

1. Que los TUPAS de las municipalidades estén actualizadas a las últimas normas del ministerio tanto en lo referido a procedimientos, requisitos y costos.
2. Que no se requiera al inversionista requisitos y pagos fuera del marco normativo.

3. Establecer un procedimiento en el cual el inversionista denuncie un acto irregular sin necesidad que el aparezca como denunciante, siendo el ministerio quien deba actuar de oficio. Ya la ley lo contempla pero aún no se implementa.

Solo así, implementando políticas de fiscalización, se podrán agilizar las licencias de edificación y de habilitaciones urbanas, promoviendo el desarrollo de la inversión privada en todo el territorio nacional y con el acompañamiento del ente rector.

Los requisitos municipales son técnicos, legales y económicos:

- Requisitos técnicos
 - o Plano de Ubicación, respetando el formato establecido.
 - o Planos de distribución arquitectónica, cortes y elevaciones.
 - o Planos Estructurales, y de sostenimiento de excavaciones de acuerdo a lo establecido en la Norma E.050 del RNE, con memoria descriptiva que especifique las características de la misma, y las características de las edificaciones colindantes: número de pisos y sótanos, y registro fotográfico.
 - o Planos de Instalaciones Eléctricas y Mecánicas.
 - o Planos de Instalaciones Sanitarias.

- Planos de Seguridad: Señalización, Evacuación, Agua Contra Incendio (ACI), Presurización y todo lo que por reglamento corresponda para el resguardo y seguridad de la vida de los ocupantes de la edificación, en los siguientes casos:
 - Para proyectos de edificación de más de cinco (5) pisos de uso residencial;
 - Para las edificaciones establecidas en las modalidades C y D, de uso diferente al residencial y de concurrencia masiva de público.
- Planos de intervención para proyectos en bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación o ubicados en el entorno de dichos inmuebles o predios, de corresponder, de acuerdo al artículo 22 de la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación.
- Requisitos legales
 - Formulario Único de Edificación (FUE) debidamente suscrito por el solicitante y los profesionales responsables de los diseños de arquitectura e ingeniería, en el que se indica el número del recibo de pago del trámite de la licencia y fecha de pago.
 - Copia Literal de Dominio donde se especifique por un lado que el predio ha sido materia resultante de un

procedimiento de habilitación urbana o en su defecto que cuenta con proyecto de habilitación urbana aprobada en proceso de ejecución; y por otro lado que se especifiquen el área y las medidas perimétricas del mismo. En el mismo documento también se debe especificar el titular del predio.

- En caso se trate de persona jurídica, deberá presentarse la vigencia de poderes del representante legal.
- Certificado de Factibilidad de Servicios de Agua, Desagüe y Luz gestionados y obtenidos previamente ante las Empresas Prestadoras de Servicio (EPS).
- Declaración Jurada de habilitación profesional de cada uno de los profesionales que intervienen en los diseños y en los estudios correspondientes: EMS, EIA, EIV, y otros cuando corresponda por norma específica, ejemplo: estudio cono de vuelo, estudio arqueológico, etc.
- Estudio de Impacto Ambiental (EIA) según corresponda de acuerdo a la calificación prevista en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), excepto las edificaciones para uso de vivienda, comercio y oficinas administrativas ubicadas en áreas urbanas. Los requisitos para la elaboración de este

estudio se encuentran especificados en los reglamentos del SEIA. Este Estudio debe estar previamente aprobado por la entidad competente.

- Estudio de Impacto Vial (EIV) para los casos previstos únicamente en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Los requisitos para la elaboración de este estudio se encuentran especificados en el RNE y por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) en los reglamentos del SEIA. Este Estudio debe estar previamente aprobado por la entidad competente.
- Póliza CAR (Todo Riesgo Contratista) o Póliza de Responsabilidad Civil, según las características de las obras que se vayan a ejecutar por una cobertura de daños materiales y personales a terceros y como complemento al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo previsto en la Ley N° 26790 (Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud). Este documento se entrega a la Municipalidad con una vigencia igual o mayor a la duración de la obra.
- Cronograma de obra, para definir conjuntamente con la municipalidad las fechas y el número de visitas de obra a realizar.

- Requisitos económicos

Los requisitos económicos para el otorgamiento de las licencias implican una serie de pagos que se realizan al ingresar el expediente, y también previo al inicio de la obra según el siguiente detalle:

- Pagos para ingresar el expediente de solicitud de Licencia Municipal.
 - Pago de Derecho de Revisión al Colegio de Arquitectos del Perú (en la instancia Regional correspondiente) 0.05% del Valor de la Obra + IGV.
 - Pago de Derecho de Revisión al Colegio de Ingenieros del Perú (en la instancia Regional correspondiente) 0.08% del Valor de la Obra + IGV.
 - Pago de Derecho de Revisión al CENEPRED (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres) antes INDECI, (en la instancia Regional correspondiente) 0.02% del Valor de la Obra; cuando las características del proyecto ameriten la participación del Delegado Ad-hoc en seguridad, para proyectos de edificación de más de cinco (5) pisos de uso residencial; y, para las edificaciones establecidas en las modalidades C

y D, de uso diferente al residencial y de concurrencia masiva de público.

- Pago de Derecho de Revisión al Ministerio de Cultura (MC) 0.02% del Valor de la Obra, cuando las características del proyecto ameriten la participación del Delegado Ad-Hoc del (MC), para proyectos en bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación o ubicados en el entorno de dichos inmuebles o predios.
- Pago por derecho de tramitación Municipal, este monto depende de lo que establezca cada municipalidad en su TUPA, en función del costo del servicio.
- Pagos previos al inicio de las obras.
 - Pago por visita de obra. El monto depende del número de visitas a ser definido entre el constructor y la municipalidad según el cronograma de obra, y según las partidas más importantes a ser supervisadas.
 - Pago por derecho de numeración municipal. En algunas municipalidades lo otorgan a la par de la Licencia. En otros casos lo otorgan solo a solicitud del interesado al momento de la Licencia o al momento de la Conformidad de

Obra y Declaratoria de Fábrica. Este monto depende de lo que establezca cada municipalidad en su TUPA, en función del costo del servicio, y el número de unidades inmobiliarias sujeto de numeración (Departamentos, Depósitos, Estacionamientos de propiedad exclusiva, tiendas, etc.).

Una vez aprobada la licencia de obra y de conformidad con la planificación de la construcción, se deberán solicitar los permisos de uso de área pública y los permisos de horario extendido.

Los permisos de uso de área pública son necesarios para efectos de no invadir el área de construcción. Normalmente necesitamos espacio para estacionamiento de volquetes o del equipo de concreto premezclado o para la instalación de oficinas sobre los aires públicos.

✓ **Etapas de Licitaciones o Concursos**

Ver 3.1.2 – Rubro de actuación de adquisiciones (pág. 32 a 43).

Fase de Construcción

Se denomina Fase de Construcción en razón de estar realizando trabajos de campo. Estos trabajos de campo se relacionan con la ejecución de la obra, el cierre del proyecto y el servicio postventa.

Veamos la importancia de cada etapa de esta fase de pre-construcción:

✓ **Etapas de Ejecución**

Ver 3.2.3 – Rubro de actuación de Construcción (pág. 43 a 51).

✓ **Etapas de Cierre**

Una vez concluida la ejecución de la obra se da inicio a la etapa de cierre del proyecto. Esta etapa comprende los siguientes procesos:

- **Proceso de Liquidación Económica de contratistas y proveedores**

Significa:

- Compilar toda la documentación física y digital relacionada con valorizaciones de trabajos contractuales, valorizaciones de trabajos complementarios o adicionales y valorizaciones de deductivos por trabajos no ejecutados en razón de cambios al diseño o por decisiones tomadas durante la construcción.
- Conciliar con los contratistas y proveedores las cláusulas contractuales de penalidades y garantías por adelantos en efectivo, calidad, y cumplimiento del contrato.
- Firmar con los contratistas y proveedores la liquidación económica de sus servicios.

- **Proceso de Liquidación Técnica de contratistas y proveedores**

Significa:

- Cumplir con la cláusula contractual de recepción de la obra
- Cumplir con la compilación del dossier de calidad de la obra ejecutada:

- ✚ Planos conforme a obra (us build)
- ✚ Memoria descriptiva
- ✚ Protocolos de calidad de estructuras, instalaciones y acabados
- ✚ Protocolos de funcionamiento del equipamiento instalado
- ✚ Cuadros de mantenimiento del equipamiento instalado

- Proceso de acreditación de la edificación

Significa:

- Compilación de documentos para obtener la conformidad de obra otorgada por la municipalidad.
- Compilación de documentos para obtener la aprobación del Instituto de Defensa Civil (INDECI).
- Compilación de documentos para acreditar la certificación LEED.
- Compilación de documentos para la Declaratoria de Fábrica.

✓ Etapas de Posventa

Significa atender cualquier necesidad de información respecto de la edificación construida; y atender de manera diligente las fallas de algún sistema operativo o producto suministrado.

Este servicio se ve muy ligado con la administración del edificio o con la junta de propietarios.

3.3 Planes de Gestión

Los planes de gestión representan en la práctica las guías claves para la administración del proyecto. Deben estar íntimamente ligadas para poder gestionar con calidad el ciclo de vida del proyecto.

Como hemos visto en el Capítulo II, el PMI a través del PMBOK presenta nueve áreas de conocimiento y el CM presenta doce planes de gestión para la administración de un proyecto de ingeniería y construcción.

En nuestra propuesta de estructura de gestión se proponen, sin ser limitativos, cinco planes de gestión:

- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión presupuestal
- Plan de gestión de la programación
- Plan de gestión de las decisiones
- Plan de gestión de la información

Estos cinco planes de gestión representan en gran medida los requerimientos puntuales de respuesta al reto de evitar los conflictos recurrentes que se vienen presentando en los proyectos de ingeniería y construcción en el Perú.

Indudablemente que nos preguntaremos porque no se encuentra el Plan de Gestión de la Calidad desarrollado. La respuesta que les puedo dar es que

la calidad se encuentra debidamente blindada dentro de los cinco planes de gestión propuestos.

Debemos tener claro que tenemos que desarrollar los procedimientos para cada uno de los planes de gestión referidos. Es intención de este manual presentar de manera general los conceptos a manejar en cada plan de gestión.



3.3.1 Plan de Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos es la tarea principal en la administración del ciclo de vida de un proyecto de ingeniería y construcción. Es importante entender la dinámica de los riesgos en la industria de la construcción para poder ser capaces de evaluar sus consecuencias y minimizarlas.

The CM Body of Knowledge del libro de C. Edwin Haltenhoff, nos determina dos tipos de riesgos en el ciclo de vida del proyecto:

- a) Riesgos dinámicos, como aquellos directamente relacionados con las decisiones del equipo del proyecto.
- b) Riesgos estáticos, como aquellos inherentes al entorno de la construcción.

Para nuestra gestión de riesgos en proyectos de ingeniería y construcción, urbanos e industriales, vamos a manejar lo siguiente:

A. Durante la fase de pre-construcción

Riesgos estáticos:

- Mitigación de riesgos sobre la propiedad inmueble y el terreno
- ❖ Estudios técnico legales:

- ✓ Estudio de títulos de propiedad y estudio topográfico: verificación de área, perímetro y linderos.

Mitigamos el riesgo de desarrollar un ETP con divergencia entre las dimensiones reales y las legales, cuyo impacto es fundamentalmente en el plazo.

- ✓ Análisis del certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios.

Mitigamos el riesgo de desarrollar un ETP con incompatibilidad normativa, cuyo impacto es fundamentalmente en el plazo.

❖ **Estudios técnico constructivos:**

- ✓ Calidad de suelo.

Mitigamos el riesgo de impacto económico y de plazo. Se recomienda realizar prospecciones en el terreno previo a la compra de la propiedad.

- ✓ Accesibilidad vehicular y peatonal.

Mitigamos el riesgo de impacto económico. Se recomienda realizar un estudio de accesibilidad previo a la compra de la propiedad. Para proyectos de tránsito peatonal y vehicular masivo y constante, el estudio de accesibilidad reviste especial importancia.

- ✓ Colindancias.

Mitigamos el riesgo de impacto económico y de plazo. Se recomienda conocer la calidad y antigüedad de las edificaciones colindantes.

Riesgos dinámicos:

➤ **Mitigación de riesgos sobre el proyecto a edificar**

❖ **Estudios de pre-factibilidad de servicios:**

- ✓ Sanitario: agua y desagüe.

Mitigamos el riesgo de impacto económico y de plazo. El sistema sanitario (Agua y desagüe) puede convertirse en un factor de decisión sobre la continuidad del proyecto.

- ✓ Eléctrico.

Mitigamos el riesgo de impacto económico y de plazo. El sistema de utilización de energía eléctrica podría convertirse en un factor de decisión respecto de la continuidad del proyecto.

- ✓ Gas.

Mitigamos el riesgo de impacto en el plazo. El sistema de almacenamiento y distribución de gas está sujeto a estrictas regulaciones.

- ✓ Comunicaciones.

Mitigamos el riesgo de impacto en el plazo. El sistema de comunicaciones maneja restricciones en función de la tecnología a utilizar.

❖ **Estudios especiales:**

- ✓ Formación del equipo de diseño.

Mitigamos el riesgo de impacto en la calidad. El equipo de diseño debe tener experiencia en proyectos de similar complejidad y tipología.

Se requiere un contrato para controlar los alcances del servicio.

- ✓ Sistema de contratación de la construcción.

Mitigamos el riesgo de impacto en el presupuesto y el plazo. La estructura contractual debe ser consecuente con las restricciones económicas y de plazo del proyecto.

Son muy importantes las garantías de cumplimiento de contrato y de calidad de ejecución de la obra.

- ✓ Relaciones laborales: sindicato de construcción civil.

Mitigamos el riesgo de impacto en el plazo y la calidad. El análisis social de la zona en donde se ejecutará la obra es fundamental para reconocer probables conflictos sociales y laborales.

B. Durante la fase de construcción

➤ **Mitigación de riesgos al inicio de la obra**

❖ **Conciliación topográfica del terreno**

- ✓ Verificación de dimensiones y ángulos

Se trata de compatibilizar la planta de arquitectura a nivel de terreno natural con las dimensiones utilizadas para el diseño de arquitectura. Se contrastan datos obtenidos en campo con los resultados del estudio técnico legal de la propiedad inmueble revisado en la fase de pre-construcción.

✓ Replanteo de ejes y del retiro normativo

Mitigamos el riesgo de error en la ubicación de ejes principales y secundarios. La aprobación del arquitecto responsable del diseño de arquitectura es fundamental, además de contar con la presencia del constructor. Debe asentarse en el cuaderno de la obra. Es recomendable firmar un acta de la reunión.

❖ **Evaluación de edificaciones colindantes**

✓ Toma de contacto con vecinos

Es recomendable la inspección de los edificios colindantes en todos sus niveles al interior de los mismos, y de igual manera con sus fachadas. Debe prepararse un expediente fotográfico y la visita debería realizarse con la presencia de un Notario Público.

✓ Verificación de la calidad de las edificaciones colindantes

Se trata de comprobar los supuestos establecidos en los estudios técnicos constructivos. Podrían encontrarse nuevos riesgos.

❖ **Relaciones con la municipalidad**

✓ **Uso de vía pública y de los retiros**

Es recomendable dar seguimiento y controlar que el constructor responsable de la obra gestione ante la municipalidad el permiso de uso del retiro para instalaciones provisionales, y el uso de la vía pública para determinadas necesidades constructivas.

✓ **Horario autorizado para ejecución de obras**

Es recomendable dar seguimiento y controlar que el constructor cumpla con las regulaciones del horario autorizado para el inicio y término de los trabajos durante el día. Infracciones repetidas pueden ocasionar la paralización de las obras por parte del órgano de fiscalización de la municipalidad.

✓ **Interferencias con el mobiliario urbano**

Algunas veces nos encontramos con obstáculos en el frente del terreno tales como árboles o arbustos, postes de transmisión de energía eléctrica, postes de telefonía o de alumbrado; y otras veces, canalizaciones subterráneas en veredas y pistas. Para todos estos casos es muy importante que tempranamente se realicen las gestiones ante la entidad competente.

➤ **Mitigación de riesgos durante la ejecución de la obra**

❖ **Relaciones con el sindicato de construcción civil**

✓ Formación del Comité de Obra

Es recomendable tener conocimiento de la formación del Comité de Obra cuyos miembros son obreros de construcción civil. El buen manejo del Comité por parte de la constructora mitigará riesgos laborales.

❖ **Supervisión del expediente técnico de la construcción**

✓ Utilización de formatos RFIs o RDIs

Se trata de mitigar riesgos en la mala interpretación de la información en planos y en las especificaciones técnicas tempranamente. Se recomienda el uso de formatos de comunicación y cuya información debe ser distribuida y archivada. Recordemos que toda consulta hecha por el constructor y toda respuesta del supervisor deberá ser anotada en el Cuaderno de Obra.

❖ **Supervisión de la seguridad ocupacional y cuidado del medio ambiente**

✓ Cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en el trabajo

Se recomienda dar seguimiento a las charlas de seguridad; realizar recorridos en los ambientes de comedores y camerinos; verificar que la cantidad de sanitarios tenga correspondencia normativa con la cantidad de personal; ATS debidamente llenado y firmado por los responsables

de la partida a ejecutar; tener la circulación señalizada así como las vías de escape libre de obstáculos; prevenir accidentes exigiendo el uso de EPP; contar con la cantidad de personal de seguridad según la norma.

❖ **Aseguramiento de la calidad de la obra**

✓ **Protocolos de calidad**

Se recomienda exigir al constructor un riguroso control de la calidad. La supervisión de la obra debe asegurar el cumplimiento del plan de calidad del constructor, y registrar y archivar los documentos resultantes.

Los protocolos de calidad serán los únicos documentos que acrediten la conformidad de las partidas de la obra ejecutada. Estos protocolos de calidad deben estar debidamente firmados y archivados por ambas partes interesadas, el constructor y el supervisor de la obra.

Los protocolos de calidad se refieren entre otras a:

- Trazado de ejes principales y secundarios.
- Cota de fondo de encofrado: nivelación.
- Pruebas de compactación de rellenos.
- Pruebas del acero de refuerzo: tracción, diámetro, alto de corrugado.
- Pruebas del concreto durante el vaciado y pruebas de resistencia posterior al vaciado.

- Alineamientos de estructuras verticales y horizontales.
- Terminado de las caras expuestas del concreto vertido.
- De reparación de segregaciones y cangrejas en las estructuras de concreto.
- Trazado de ejes para muros de albañilería.
- Verificaciones diversas en partidas de acabados
- Cumplimiento de especificaciones del equipamiento en general a instalar.
- Pruebas de funcionamiento del equipamiento instalado.

Cuando se observa el incumplimiento de una especificación técnica o el trabajo final no cumple con los requisitos de calidad, es recomendable manejar el formato denominado “No Conformidad”. Este formato es útil además para dar seguimiento y control al levantamiento de la falla de calidad.

	REGISTRO			GDC-F-19
	NO CONFORMIDAD			
GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN				Versión N°1
PROYECTO	CÓDIGO		NÚMERO DE NC	20/10/2016
CLIENTE	ESPECIALIDAD		FECHA	
DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD				
Aplicado por:	A.- Trabajo Incorrecto	B.- Seguridad y Medio Ambiente	C.-Incumplimiento	
	D.- Controles o protocolo de prueba	E.-Otros		
Ubicación:	Contratista/proveedor:			
Descripción de la no conformidad				
<div style="text-align: center;">Foto o imagen de la No conformidad</div>				
REPORTADO POR:		FECHA:		
VALIDADO POR GP/CLIENTE:		FECHA:		
CAUSA DE LA NO CONFORMIDAD				
ACCION PROPUESTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD (CONTRATISTA)				
Responsable:		Fecha propuesta de cierre:		
REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE LA PROPUESTA (DECHINI/CLIENTE)				
Responsable:		Fecha de autorización:		
VERIFICACIÓN DEL LEVANTAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD (DECHINI)*				
Responsable:		Fecha de levantamiento real:		
_____ Firma de contratista		_____ Firma de cliente		
EN CASO SEA NECESARIO:				
* Se adjuntará copia del documento, archivo fotográfico y documentación probatoria de levantamiento				

Gráfico 5. Fuente: Elaboración propia. Registro No Conformidad.

3.3.2 Plan de Gestión Presupuestal

El área de gestión presupuestal definirá los procedimientos para generar, recopilar, controlar e informar los costos durante el ciclo de vida del proyecto.

La gestión presupuestal de un proyecto requiere de un sistema que permita visualizar rápidamente la situación económica del proyecto al cabo de un periodo de tiempo y poder comparar con el estimado presupuestal inicial para reconocer las desviaciones.

El plan de gestión presupuestal se deberá realizar durante la fase de Pre-construcción y durante la fase de Construcción.

A. Durante la fase de pre-construcción

➤ Paqueteo presupuestal

Se debe definir el paqueteo presupuestal, es decir, determinar las grandes partidas de control del presupuesto estimado del proyecto. A las grandes partidas de control se les denomina Paquete Presupuestal.

Regularmente en edificaciones urbanas se tiene el siguiente paqueteo presupuestal:

- ✓ Paquete 100....Gastos generales del proyecto

- ✓ Paquete 200.....Obras preliminares y provisionales
- ✓ Paquete 300.....Obras de movimiento de tierras
- ✓ Paquete 400.....Obras civiles
- ✓ Paquete 500.....Obras de acabados y terminaciones
- ✓ Paquete 600.....Obras de instalaciones sanitarias
- ✓ Paquete 700.....Obras de instalaciones eléctricas y mecánicas
- ✓ Paquete 800.....Obras de seguridad integral
- ✓ Paquete 900.....Obras de climatización
- ✓ Paquete 1000...Obras de transporte vertical

Cada paquete presupuestal, para mayor control, se tiene que dividir en sub-paquetes. Los sub-paquetes responden a la agrupación de partidas con un fin común o que tengan un carácter particular que permita su rápida identificación y control:

- a) Cada sub-paquete maneja partidas de trabajo con una unidad de medida, metrado y costo unitario, o partidas con un ratio por unidad de medida.
- b) Las partidas de los sub-paquetes de construcción dependen del tipo de edificación y deben ser descritas de manera explícita para conocer su alcance.
- c) Las partidas de los sub-paquetes de gastos generales del proyecto dependen del tipo de edificación y deben ser descritas también de manera explícita para conocer su alcance.

Sub-paquete 1000.1..... Diseños y servicios técnicos

Sub-paquete 1000.2..... Licencias y permisos municipales

Sub-paquete 1000.3..... Gerencia y supervisión de obra

Sub-paquete 1000.4..... Gastos de venta y titulación

Sub-paquete 1000.5..... Costos financieros

Sub-paquete 1000.6..... Gastos diversos pre-operativos

➤ Estimado presupuestal inicial – Cuadro de Control Presupuestal

El estimado presupuestal inicial (EPI) se origina a través de los parámetros cuantitativos y cualitativos acordados en la etapa conceptual de la fase de pre-construcción. (Ver 3.2, pág 55 a 57)

El EPI será el marco de referencia para el control presupuestal y será monitoreado y actualizado durante el ciclo de vida del proyecto.

Para obtener el EPI debemos recurrir a información económica de proyectos de similar envergadura y ponderar una contingencia en el presupuesto en función de las variables que puedan impactar y que no pueden ser reconocidas en la etapa conceptual.

El EPI se presenta bajo el formato del paqueteo presupuestal, el cual estará vigente durante el ciclo de vida del proyecto.

➤ Manejo de contingencias en el EPI.

El EPI al ser evaluado en base a parámetros y ratios, evidentemente no es definitivo, y por lo tanto, está sujeto a ciertas imprecisiones. Justamente, para mitigar las imprecisiones: unas por falta de información preliminar u otras por incertidumbre, es que se incorporan al EPI un paquete denominado “Contingencia Presupuestal” con la finalidad de cerrar el EPI.

Para evaluar las contingencias económicas debemos tener presente los paquetes cuyo impacto por riesgos sea mayor. Una vez determinados los paquetes y cuantificado el probable impacto económico producto de la ocurrencia de un evento, se conforma un paquete llamado "Contingencia". Estos paquetes tienen identificados los sub paquetes y la o las actividades o partidas que merecen un monto económico adicional. El monto acordado será monitoreado y solo será aprobado si se presenta el evento de riesgo.

➤ Monitoreo presupuestal

En cada periodo de tiempo acordado para el seguimiento presupuestal se debe actualizar el cuadro de control presupuestal. El monitoreo presupuestal consiste en actualizar el EPI y controlar las desviaciones por cada sub-paquete y paquete.

Durante la fase de pre construcción, el monitoreo presupuestal se realiza sobre el Paquete 1000 compuesto de seis sub paquetes. Cada sub paquete puede sufrir un incremento o un decremento en razón de la ampliación o reducción de alcances o áreas de construcción. Del mismo modo, el monitoreo presupuestal de la fase de construcción debe hacerse en la etapa de Viabilidad Técnica cuando ya contamos con información más específica y en la etapa de Anteproyecto cuando ya contamos con pre dimensionamientos de arquitectura e ingeniería.

Para el control de desviaciones es aconsejable el uso de ID o direccionales. Con esto, se podrá llevar a cabo una estadística de los

cambios en el EPI y en los presupuestos actualizados en cada periodo de control. Las desviaciones pueden ser propiciadas por el cliente/usuario, la gerencia/supervisión del proyecto, los consultores/agentes de la construcción.

B. Durante la fase de construcción

➤ Monitoreo presupuestal

Durante la fase de construcción, el monitoreo presupuestal se realiza sobre los paquetes componentes del proceso constructivo, que en el caso de edificaciones urbanas, los hemos definido del paquete 100 al paquete 900.

Para el control del avance presupuestal se utilizan las valorizaciones de partidas ejecutadas. En el punto 3.1, Rubro de gestión de la construcción (pág. 43 a 51), administración de la construcción se detalla el control presupuestal del avance de la obra mediante los formatos para valorizaciones.

Para el control de desviaciones es aconsejable el uso de ID o direccionales. Con esto, se podrá llevar a cabo una estadística de los cambios en el EPI y en los presupuestos actualizados en cada periodo de control que regularmente es mensual. Las desviaciones pueden ser propiciadas por el cliente/usuario, la gerencia/supervisión de la obra, los consultores/agentes de la construcción.

Es aconsejable que semanalmente se registren las desviaciones por concepto de adicionales y deductivos al presupuesto de construcción y se lleve la estadística de aprobados, en revisión y desaprobados (Tabla 3).

Motivo	Total	Especialidad	Total	Monto	Estatus	Total
Compatibilización		Arquitectura			Aprobado	
Omisión		Estructuras			Desaprobado	
Modificación		Eléctricas			En revisión	
Error		Sanitarias				
Vicio oculto		ACI				
Cliente		Mecánicas				
		Gas				

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia. Cuadro de control semanal de adicionales / deductivos.

3.3.3 Plan de Gestión de la Programación

El área de gestión de la programación definirá los procedimientos para elegir la técnica de programación y los procedimientos para controlar los avances estimados de las actividades, etapas y fases del ciclo de vida del proyecto.

El plan de gestión de la programación comprende todos los aspectos relacionados con la programación de avances del proyecto en cada rubro de actuación, informando oportunamente aspectos que puedan significar impacto en los plazos de alguna etapa del proyecto.

A. Generalidades

El CM nos refiere en el capítulo 20 del libro *The CM Contracting System: Fundamentals and Practices* de C. Edwin Haltenhoff, que son cinco las razones fundamentales para hacer una programación. Efectivamente la práctica de la gestión de programación en proyectos de ingeniería y construcción la suscribe fielmente:

1. Para planificar el trabajo

En efecto, para poder programar actividades se requiere de un plan de trabajo. El hecho de hacer un plan de trabajo ya es una ventaja en el conocimiento de las actividades por realizar.

Es importante para analizar precedencias y restricciones de la actividad en estudio, y su tiempo de duración en función de estas variables.

2. Para orientar a los responsables de las actividades

En efecto, muy útil para el seguimiento del inicio de actividades y tener preparados los recursos a intervenir. Recordemos que los recursos son tanto humanos como de materiales y equipos, presentes tanto en la fase de pre construcción como en la fase de construcción.

3. Para buscar alternativas antes de ejecutar una actividad

Indiscutiblemente muy importante. Recordemos que en gestión de proyectos de ingeniería y construcción constantemente tenemos que ir analizando la constructibilidad y los factores de costo – eficiencia. En efecto, si contamos con una herramienta que nos refiera el inicio de una actividad, con tiempo suficiente podremos realizar estos análisis en beneficio del presupuesto y el tiempo.

4. Para comparar avances

Indudablemente la gestión de la programación nos entregará los índices del desempeño de actividades y paquetes, tanto en la fase de pre construcción como en la fase de construcción. Contamos con una herramienta que nos permitirá reconsiderar la cantidad de recursos necesarios para ejecutar una actividad o recuperar el tiempo de ser el caso.

5. Para tener registros de rendimientos de tiempo en actividades

En efecto, el control de la programación nos proporciona datos muy importantes para reprogramar las actividades similares futuras, o en su

caso, reprogramar recursos para cumplir con el calendario de la actividad.

➤ Programación general

El plan de gestión de la programación está íntimamente ligado con el ciclo de vida del proyecto. Como hemos indicado en el título 3.2, el ciclo de vida lo componen las fases y etapas definidas para el proyecto. Con esta composición del ciclo de vida, el plan de gestión de la programación da inicio al cronograma general del proyecto. En términos del CM sería la planificación del trabajo.

Para poder desarrollar el cronograma general del proyecto es necesario completar el plan de trabajo. El plan de trabajo significa detallar todas las actividades básicas en cada etapa, las cuales una vez llevadas a cabo, permitirán obtener el entregable de la etapa. Las actividades básicas de cada etapa deben tener una fecha de inicio y una fecha de término asociando un responsable de la gestión.

➤ Manejo de contingencias

Para evaluar las contingencias de tiempo, debemos tener presente los paquetes cuyo impacto por riesgos sea mayor. Una vez determinados los paquetes y cuantificado el probable impacto de tiempo producto de la ocurrencia de un evento de riesgo, se conforma la “Contingencia”. Estos paquetes deben tener identificados los sub paquetes y la o las actividades o partidas que pueden ser impactadas en su duración.

La contingencia se debe colocar como un amortiguador final identificando explícitamente las actividades o partidas componentes de la contingencia para su control.

➤ Programación detallada

La programación detallada consiste en complementar el plan de trabajo a través de la determinación de restricciones o de la necesidad de información precedente. Es decir, cada actividad por ejecutar debe ser estudiada integralmente y reconocer su interrelación con otras actividades.

En la fase de pre-construcción es fundamental enlazar las actividades del equipo de diseño para concluir con éxito las etapas de viabilidad técnica, anteproyecto y proyecto definitivo.

En la fase de construcción es fundamental enlazar la programación de compra de equipamiento con las actividades constructivas. (Ver Rubro de actuación de la construcción – Administración de Obra)

Como en la programación general, en la programación detallada cada actividad tendrá una duración con fecha de inicio y de término, asociando los recursos a utilizar y los responsables de la actividad.

➤ Herramientas para la programación

La programación debe ser computarizada para facilitar una rápida lectura y poder producir diversos escenarios a través de simulaciones de tiempo en las actividades.

Para elegir la técnica de programación hay que analizar una matriz de tres factores:

- a) Fácil acceso y fácil interpretación por parte del cliente y del equipo del proyecto.
- b) Adaptable al periodo estimado del ciclo de vida del proyecto, con la finalidad de orientar a los responsables y controlar avances.
- c) Adecuada a la complejidad de la construcción, con la finalidad de visualizar alternativas y obtener información para retroalimentación.

Las herramientas de programación usadas actualmente son digitales y simplifican mucho el trabajo de gabinete. Entre otras herramientas conocidas se encuentran el MS Project, el Primavera Planner Project, y en términos más comunes el Excel Avanzado. Últimamente ha entrado generando mucho valor en la gestión la plataforma BIM.

El control de la programación juega un papel fundamental dentro del plan de gestión. Se cuenta con herramientas de control como es:

A- La Curva “S”

El método de la Curva “S” es muy utilizado para comparar el avance programado del avance real.

La Curva “S” puede ser económica, es decir mide el avance del presupuesto; o puede ser física que mide el avance de la obra a través de partidas claves que se les asigna un peso específico.

El método de la Curva “S” permite adicionar información para obtener un índice que se denomina “Valor Ganado”, a través del cual se puede proyectar el presupuesto y el plazo.

B- Del PMI rescatamos información sobre la Técnica de Gestión del Valor Ganado como herramienta para la gestión de proyectos de construcción.

Nos permite responder sobre:

- ¿Estamos adelantados o atrasados con respecto a la planificación prevista?
- ¿Estamos usando el tiempo de forma eficiente?
- ¿Vamos a terminar el proyecto en la fecha prevista?
- ¿Estamos al día con sobrecosto o por debajo del presupuesto?;
- ¿Estamos usando nuestros recursos de forma eficiente?
- ¿Cuánto costará el trabajo pendiente por realizar?
- ¿Cuál será el costo total del proyecto?
- ¿Cuánto sobrecosto o qué ahorro tendremos al fin del proyecto?

A. Durante la fase de pre-construcción

➤ Programación de entregables del ETP

Antes del inicio del desarrollo del ETP es muy importante fijar fechas de entregables parciales.

Los entregables parciales debemos determinarlos de conformidad con el plan de gestión de riesgos y la experiencia en proyectos similares.

Regularmente se propone el control de la programación de:

- Los estudios técnicos: referidos a la topografía y calidad del suelo de cimentación.
- La definición del anteproyecto de arquitectura.
- El dimensionamiento del área destinada a los ascensores, sub estación eléctrica, cisternas y cuartos de máquinas.
- El pre dimensionamiento de la cimentación, estructuras verticales y horizontales de la edificación debidamente compatibilizada con arquitectura.
- La ubicación de ductos para montantes de instalaciones electromecánicas, debidamente compatibilizada con arquitectura.
- La compatibilización de arquitectura con el sistema de evacuación.
- La fecha de entrega del anteproyecto de arquitectura a la municipalidad.
- Los días de reuniones de coordinación entre especialidades de arquitectura e ingeniería.
- La fecha de término de revisión de la compatibilización del ETP.

- La fecha de entrega del ETP a la municipalidad para obtener la licencia de obra.

➤ Programación de entregables de Adquisiciones

Previo al inicio del proceso del rubro de actuación de adquisiciones es necesario definir la estructura contractual. (Ver sección 3.1)

Una vez determinados los paquetes a licitación o concurso se procede con la programación general de la etapa y la programación particular de cada paquete.

La programación particular de tiempo en cada paquete debe contener:

- Preparación de bases del concurso / licitación
- Aprobación de la lista de invitados
- Carta de Invitación
- Visita al terreno
- Entrega de bases a los invitados
- Recepción de consultas
- Absolución de consultas
- Recepción de propuestas
- Homologación de propuestas
- Evaluación final
- Presentación de la terna finalista
- Negociación por parte del cliente

De conformidad con lo descrito en el Rubro de Actuación de Adquisiciones (pág. 32 a 43), los concursos / licitaciones son útiles para contratar el equipo de diseño, y a los contratistas y proveedores para la construcción.

B. Durante la fase de construcción

➤ Programación de la ejecución de la obra

Una vez contratada la construcción y teniendo como base el cronograma contractual, el plan de gestión de programación debe contemplar los siguientes pasos:

- Primero, acordar el software a utilizar para el seguimiento y control de la programación.
- Segundo, definir los hitos de entregables que pueden ser entre otros:
 - Partidas de construcción
 - Áreas determinadas en entrega parcial o final
 - Llegada de equipamiento
 - Pruebas de los sistemas electromecánicos
 - Puesta en operación: parcial o general

- Tercero, integrar a la programación de la obra los hitos referidos a proveedores definidos en el proceso de adquisiciones.
- Cuarto, obtener la ruta crítica.

➤ Seguimiento y control de la programación de la obra

El plan de gestión debe desarrollarse bajo el principio de reconocer los riesgos anticipadamente; mejor dicho, definir hitos a cumplir en construcción o en los suministros para no impactar la ruta crítica.

Es recomendable tomar en consideración dos aspectos:

- El hito final debe tener hitos parciales de control
- Extraer tres semanas de la programación general para dar seguimiento temprano a cualquier desviación en el hito venidero.

La programación de las tres semanas debe contemplar el uso de recursos, debe reconocer la relación de precedencia con actividades propias o de otro agente de la construcción, y finalmente el mapeo de riesgos.

3.3.4 Plan de Gestión de las Decisiones

El área de gestión de las decisiones señalará el procedimiento a seguir que garantice el proceso sinérgico de toma de decisiones. Debe contemplar los aportes, experiencia y especialidades de los integrantes de cada bloque de la estructura organizacional; y debe precisar como documentar e informar las decisiones.

Los bloques de la estructura organizacional son:

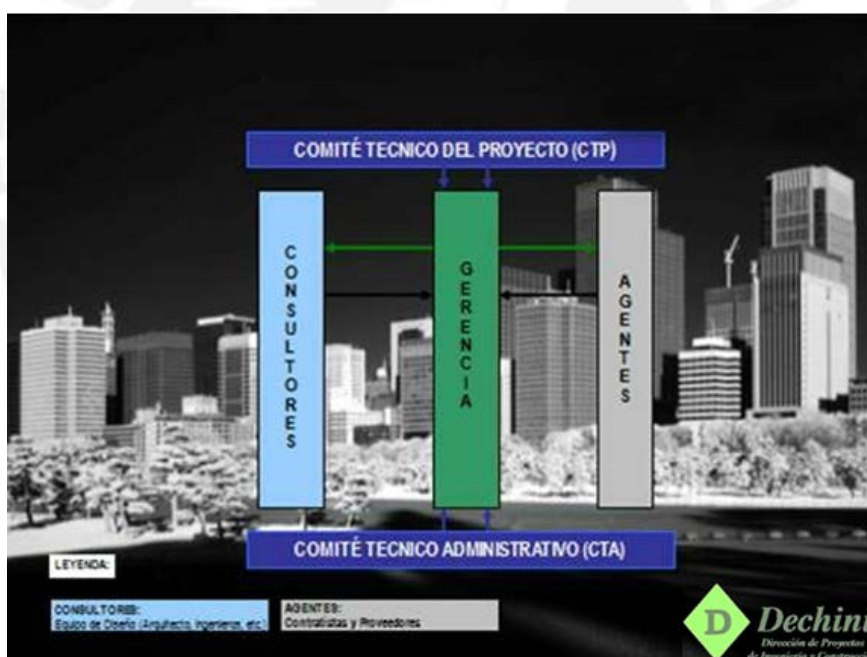


Gráfico 6. Fuente: Dechini. Estructura organizacional.

- Bloque de consultores, formado por el equipo de diseño.
- Bloque de agentes, compuesto por contratistas y proveedores.
- Bloque de gerencia, formado por el equipo de gerencia y supervisión.

- Comité técnico del proyecto (CTP), es el órgano que proporciona elementos de juicio para la toma de decisiones.
- Comité técnico administrativo (CTA), es el órgano de dirección del proyecto.

El plan de decisiones debe tener presente que el propietario toma las decisiones que impliquen modificaciones en los alcances del proyecto, para lo cual tenemos que proporcionarle elementos claros y suficientes para su juicio de valor.

En virtud de que esta área de gestión trata de garantizar el proceso sinérgico de toma de decisiones, es muy importante y recomendable formalizar el comité técnico del proyecto y el comité técnico administrativo:

❖ **Conformación del Comité Técnico del Proyecto (CTP)**

- Objetivo: alinear intereses entre los bloques de consultores y agentes con los TRP.
- Responsabilidad: proporcionar al CTA elementos de juicio para la toma de decisiones; cumplir con los TRP.
- Función: seguimiento técnico y administrativo del proyecto; mantener informado al CTA respecto del desarrollo del proyecto.
- Organización:
 - ✓ Gerencia
 - ✓ Consultores (según necesidad)

✓ Agentes para la construcción

→ Periodicidad de reuniones: se recomienda una vez por semana.

→ Modalidad de seguimiento y control: agendas, actas de reunión, informes.

❖ **Conformación del Comité Técnico del Proyecto (CTA)**

→ Objetivo: constituirse en el órgano de dirección del proyecto.

→ Responsabilidad: cumplir con los TRP.

→ Función: seguimiento administrativo y legal del proyecto; proporcionar recursos financieros oportunamente; toma de decisiones.

→ Organización:

✓ Cliente/Promotor

✓ Gerencia

✓ Arquitecto

→ Periodicidad de reuniones: se recomienda una vez por mes.

→ Modalidad de seguimiento y control: agendas y actas de reunión, informe ejecutivo mensual.

El CM nos refiere en el capítulo 12 del libro *The CM Contracting System: Fundamentals and Practices* de C. Edwin Haltenhoff, que son dos los tipos de decisiones que se presentan en un proyecto de ingeniería y construcción: decisiones estáticas y decisiones dinámicas.

Efectivamente la práctica de la gestión de decisiones en proyectos de ingeniería y construcción la suscribe fielmente:

1. Decisiones estáticas

Aquellas que se pueden hacer sin la preocupación de una respuesta inmediata. Las decisiones se toman en consenso con el propietario y el equipo de diseño.

2. Decisiones dinámicas

Aquellas que deben tomarse para no parar el proceso estático de toma de decisiones. Debe evitarse en cuanto sea posible.

Es muy importante reconocer que durante la fase de pre construcción, los responsables del diseño (profesionales contratados para tal fin en su especialidad) validaran las decisiones propuestas por el Cliente/Promotor.

De otro lado, durante la fase de ejecución es necesario establecer niveles para la toma de decisiones en campo. Toda decisión técnica referida a un cambio en el procedimiento constructivo o en una partida de construcción, debe ser reflejada en un documento que lleve consigo el impacto de costo y/o de plazo.

El plan de gestión debe contemplar una jerarquía para tomar decisiones y es muy importante que sea divulgada y entendida por los responsables de la gestión del proyecto.

La gestión de decisiones está íntimamente ligada con:

a) El plan de trabajo

El plan de gestión de la programación nos obliga a desarrollar la planificación del proyecto durante su ciclo de vida: plan de trabajo.

A través del plan de trabajo visualizaremos que actividad o partida tiene probabilidad de riesgo, o que actividad o partida maneja alternativas viables en su diseño o en su construcción.

Como hemos anotado, debemos actuar bajo una programación que invite a la toma de decisiones estáticas. Con un plan de trabajo lograremos este propósito y no nos veremos involucrados en una toma de decisión dinámica.

b) La administración del valor del proyecto – toma de decisiones (Value Management)

En el gráfico 5 se representa el flujo a seguir en la toma de decisiones.

Es recomendable seguir el flujo fundamentalmente en rubro de actuación de diseño de la fase de pre construcción. Quien propone alternativas es el equipo de diseño y mediante el análisis de cada componente del flujo de administración de valor del proyecto, se presenta el resultado al propietario para toma de decisiones.

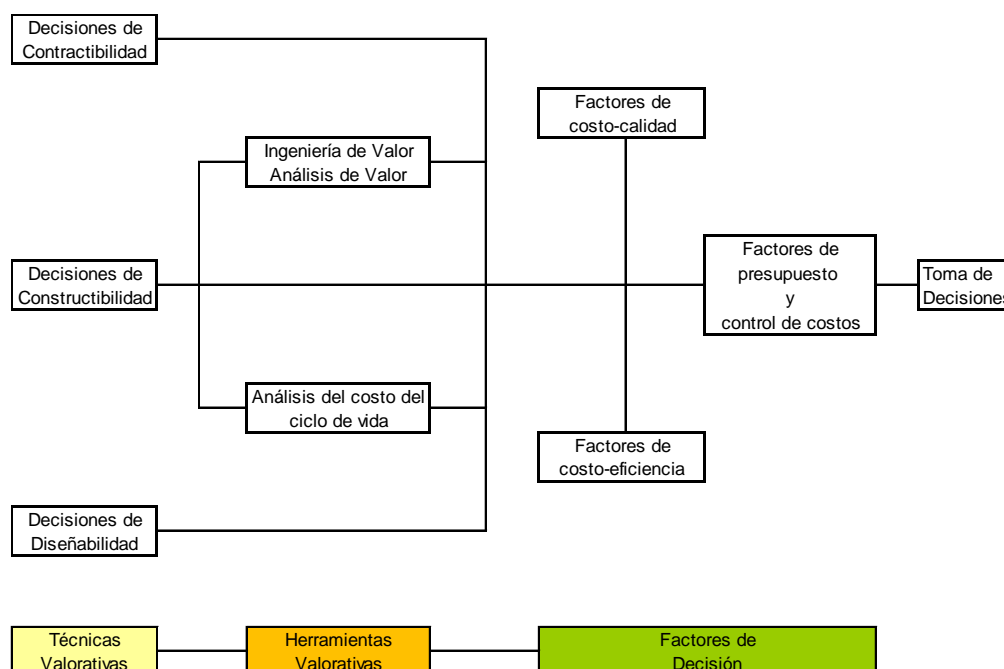


Gráfico 7. Fuente: ACM - Value Management. Flujograma para toma de decisiones.

✓ Diseñabilidad

Buscar la eficiencia en el diseño de los componentes del proyecto sin salir de los términos de referencia establecidos.

✓ Constructibilidad

Buscar que los diseños y sus detalles estén de conformidad con los términos de referencia del proyecto y proporcionen economía en la construcción.

✓ Contractibilidad

Buscar que la estructura contractual favorezca el presupuesto y plazo de la construcción.

✓ Ingeniería de valor

Significa la optimización de recursos y sistemas constructivos.

✓ Análisis del valor

Es la verificación de los beneficios económicos al proyecto según las decisiones de la ingeniería de valor.

✓ Análisis del costo del ciclo de vida

Comparación de los resultados del análisis del valor con el costo de reposición y mantenimiento de un equipo o producto durante la vida de la edificación.

✓ Costo – Beneficio

Prácticamente todo producto o material lleva consigo un factor de costo calidad. Este factor representa la influencia en los resultados económicos del proyecto por el juicio de valor del cliente.

✓ Costo – Eficiencia

Este factor inyecta tiempo, costo y programación en el proceso de toma de decisiones. Analiza la influencia en los resultados económicos del proyecto a través de ejercicios de conveniencia con distintas alternativas.

A. El plan de gestión de las decisiones en el rubro de actuación de diseño

Como hemos mencionado, el rubro de actuación de diseño se ocupa de la coordinación, seguimiento, análisis y compilación del Expediente Técnico del Proyecto (ETP).

Asimismo, hemos indicado que el ETP contiene el presupuesto base y el cronograma base para la construcción, los cuales hemos venido monitoreando

constantemente durante la vida del proyecto en la fase de pre construcción. El monitoreo constante significa el ejercicio del Value Management:

- Para el análisis de las decisiones relacionadas con el diseño de alguno de los componentes del proyecto debemos utilizar las “Herramientas Valorativas”, es decir: revisar si es posible optimizar y si la optimización entrega ahorro a la construcción.
- Para proporcionar elementos de juicio para la toma de decisiones debemos utilizar los “Factores de Decisión”, es decir: comparar el costo a incurrir en función de la calidad y de la eficiencia.

B. El plan de gestión de las decisiones en el rubro de actuación de adquisiciones

Como hemos mencionado, el rubro de actuación de adquisiciones se ocupa del desarrollo de licitaciones/concursos para la elección del equipo de diseño, para la elección de contratistas y proveedores para la construcción; y del seguimiento y administración de los contratos celebrados con el equipo de diseño y con los contratistas y proveedores seleccionados.

El plan de gestión de las decisiones se centrará en la formulación de la estructura contractual para la construcción:

PAQUETE	DESCRIPCIÓN	PROCESO			PARTICIPANTES	
		Licitación	Modalidad		CP	CE
			SA	MIX		

Gráfico 8. Fuente: Elaboración propia. Formato de la estructura contractual para la construcción 2016.

Donde:

SA, significa contrato a suma alzada

MIX, significa contrato a suma alzada con intervención en la compra de materiales

CP, significa contratista general

CE, significa contratista o proveedor especializado en la actividad.

La estructura contractual es la herramienta que nos permite tomar decisiones, conocer el impacto económico de las alternativas viables de contratación de la construcción y el equipamiento de nuestra edificación. Debo agregar que para cada paquete presupuestal se pueden presentar varios paquetes contractuales, pero hasta un grado de atomización que impida el descontrol o genere nuevo costo para su administración.

3.3.5 Plan de Gestión de la Información

El plan de gestión de la información comprende todo lo relacionado a la recolección, documentación, distribución y archivos seguros de toda la información relacionada con el proyecto.

Por lo tanto, se crearán formatos y otros documentos para estandarizar la transmisión de la información en cada rubro de actuación del servicio: diseño, adquisiciones, construcción.

El plan de gestión de la información debe tener como línea de base la Matriz de Responsabilidades. Como hemos indicado, la acción de una actividad tiene un responsable de aprobar, de autorizar, de opinar, de dar seguimiento, de participar en la acción, de ser copiado, de archivar, de distribuir, etc.

Para formular la matriz de responsabilidades se necesita el plan de trabajo durante la vida del proyecto. Recordemos que la vida del proyecto se divide en fases y etapas, y esta a su vez, en actividades. Justamente las actividades tienen una serie de responsables de su acción de conformidad con lo referenciado en el párrafo precedente. La matriz de responsabilidades mitiga el riesgo de una mala comunicación de la información entre los integrantes del equipo del proyecto.

Fundamentalmente la información se divide en:

➤ Aspectos técnicos

Relacionada con el plan de gestión de programación, de decisiones, de riesgos, de la calidad y de la seguridad.

➤ Aspectos económicos

Relacionada con el plan de gestión presupuestal

➤ Aspectos administrativos / legales

Relacionada con contrataciones y garantías contractuales.

El plan de gestión de la información requiere habilidades comunicativas y sentido de la oportunidad de la información. En efecto, las habilidades comunicativas tienen relación con la capacidad de expresar por escrito acuerdos tomados o gráficamente soluciones técnicas; y el sentido de la oportunidad, tiene relación con la distribución y seguimiento a los acuerdos y soluciones técnicas adoptados.

A. Generalidades

La comunicación de la información debe ser programada y tener formatos de reportes que deberán mantenerse durante la vida del proyecto.

Dependiendo del rubro de actuación y el plan de trabajo, los reportes pueden ser diarios, semanales y mensuales.

Todo suministro de información para poder ejercer una buena trazabilidad es recomendable hacerla a través de un formato llamado “Transmittal”.

DECHINI		TRANSMITTAL									
Proyecto:										PD-F-08	
										Versión N° 1	
Para:								Fecha :			
De:								Transmittal N°:			
N°	Fase	Proy.	Esp.	Código del Documento	Rev. N°	Descripción del Documento	Fecha	Formato (ORIGINAL)	Cantidad	Modo de Entrega	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
11											
12											
13											

Para:	Revisión y Comentarios <input type="checkbox"/>	Favor responder: _____
	Aprobación <input type="checkbox"/>	(solo si aplica)
	Información <input type="checkbox"/>	
	Acción <input type="checkbox"/>	
Comentarios: Archivos digitales en CD adjunto.		
Gerente/ Responsable de Proyecto :		
_____ Firma		
Legenda del N° Transmittal:		

Gráfico 9. Fuente: Elaboración propia. Transmittal.

Primera Norma: Análisis de la información

El análisis debe ser estructurado y racional. Un análisis estructurado significa que se han evaluado todos los factores de impacto. Un análisis racional significa, más allá del resultado intrínseco, la aplicación de criterios válidos en factores de costo calidad y costo eficiencia.

En gerencia de proyectos de ingeniería y construcción el análisis contempla dos tipos. El primero de prevención o estático, en la cual oportunamente se advierten señales de riesgo y se proponen planes de mitigación; y un segundo de reacción o dinámico, en el cual se proporcionan elementos de juicio para la toma de decisiones.

La gestión de la información está comprometida con la credibilidad de su contenido. Los responsables de transmitirla deben ser capaces de analizar alternativas y expresar de forma clara los probables impactos sobre los alcances del proyecto.

Segunda Norma: Comunicación de la información

La comunicación debe ser oportuna y llevar consigo información veraz. Una comunicación oportuna significa, proporcionar conocimiento en el debido momento. Una comunicación con información veraz significa, más allá del resultado intrínseco, ética profesional y compromiso con la calidad del proyecto.

Existen múltiples formas de comunicación, pero en proyectos de ingeniería y construcción la comunicación debe ser escrita y formulada en un lenguaje entendible por los interesados. Recordemos que el lenguaje es la forma de expresar ideas y en el ámbito de nuestro quehacer, nos expresamos técnicamente mediante planos; y administrativamente, a través de los medios

conocidos de seguimiento y control con softwares y formatos establecidos para tal fin.

La gestión de la información requiere formatos para efectos de comunicación. Los formatos deben ser presentados, explicados y acordados con el equipo del proyecto incluido el propietario. Su periodicidad debe quedar establecida.

B. El plan de gestión de la información en el rubro de actuación de diseño

Como hemos mencionado, el rubro de actuación de diseño se ocupa de la coordinación, seguimiento, análisis y compilación del Expediente Técnico del Proyecto (ETP).

- Para la coordinación y seguimiento se deben utilizar agendas y actas de reunión. Las agendas de reunión son útiles para precisar los temas a tratar, de forma tal que los interesados puedan prepararse y hacer una reunión productiva. Las actas de reunión son útiles para anotar el desarrollo de los temas tratados, los acuerdos tomados y las fechas de compromiso.

Es importante el archivo secuencial de agendas y actas de reuniones generales o por especialidad.

- Para el análisis del diseño se deben utilizar formatos que permitan la trazabilidad del diseño. Estos formatos son denominados RDI que significa Requerimiento de Información o RFI (Request for Information) en inglés.

Para los efectos de las decisiones provenientes del “Value Management” (ver Plan de Gestión de las Decisiones), se deben manejar formatos que indiquen las técnicas y herramientas utilizadas para llegar a una decisión de diseño.

- Para la compilación del ETP es muy importante y necesario contar con la debida trazabilidad. Debemos tener presente que el ETP se compone de la información técnica de cada especialidad de arquitectura e ingeniería debidamente compatibilizada. Por lo tanto, para cada especialidad necesitamos tener un expediente que contenga todas y cada una de las versiones desarrolladas durante el proceso de diseño hasta llegar a la versión final.

La compilación final del ETP significa armar un expediente en digital e impreso que contenga:

- las últimas versiones de información técnica (planos, memorias y especificaciones) de cada especialidad
- la información del estudio topográfico
- la información del estudio de suelos
- el presupuesto base de construcción
- el cronograma base de la construcción


 DECHINI DIRECCIÓN DE PROYECTOS	REGISTRO		SGC-F-14	
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
	REQUEST FOR INFORMATION (RFI)		Versión N° 1	
		Fecha emisión		
1 INFORMACIÓN GENERAL				
Número de RFI:		Cliente		
Elaborado por:		Proyecto		
Enviado a:		Especialidad		
Fecha máximo de respuesta				
2 DESCRIPCIÓN DE CONSULTA				
PLANO REFERENCIA		DESCRIPCIÓN		
3 IMPACTO DE RESTRICCIÓN U OBSERVACIONES				
Ejecución:	<input type="checkbox"/> Leve	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Grave	
Presupuestal:	<input type="checkbox"/> Contractual	<input type="checkbox"/> Adicional	<input type="checkbox"/> Deductivo	
4 PREGUNTAS				
1.-				
Respuesta:				
2.-				
Respuesta:				
NUMERO DE PREGUNTAS:				
5 LEVANTAMIENTO/RESULTADOS				
NOMBRE	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	
FECHA				
NOTAS				
Antecedente				

Gráfico 10. Fuente: Elaboración propia. Registro Sistema de Gestión de Calidad.

C. El plan de gestión de la información en el rubro de actuación de adquisiciones

Como hemos mencionado, el rubro de actuación de adquisiciones se ocupa del desarrollo de licitaciones/concursos para la elección del equipo de

diseño, para la elección de contratistas y proveedores para la construcción; y del seguimiento y administración de los contratos celebrados con el equipo de diseño y con los contratistas y proveedores seleccionados.

En este rubro de actuación debemos tener el mayor respeto hacia la confidencialidad de la información y ser muy cuidadosos respecto de la trazabilidad que se requiere para la toma de decisiones de contratación.

Para la selección del equipo de diseño es muy importante tener un formato que presente la información técnica de la edificación a diseñar y los alcances particulares del diseño de cada especialidad. (Ver formato de alcances particulares en el Plan de Gestión de la Información)

De otro lado, dentro del proceso de adquisiciones para contratistas y proveedores conocemos subprocesos secuenciales como son:

- **Formulación de la Estructura Contractual**

Como hemos descrito en el rubro de actuación de adquisiciones, la estructura contractual es la matriz de asignación de contratista, que puede ser general o especializado, y del tipo de contrato a suscribir por cada paquete contractual.

- **Elaboración de Bases de la licitación/concurso.**

El contenido de las Bases ha sido detallado en el acápite del rubro de actuación de adquisiciones. (Ver pág 36 a 38)

- **Recepción de propuestas**

La información recogida de la recepción de propuestas, es inscrita en un formato tipo matriz que contenga una columna con el itemizado de la documentación técnica y monto económico solicitado, y una fila que contenga la lista de invitados. Se trata de dar un “check” al cumplimiento.

- Análisis y homologación de propuestas

Para llevar adelante este subproceso es necesario documentar las comunicaciones con los invitados. La información solicitada a los invitados para aclarar conceptos, precios unitarios o metrados debe ser a través de un formato de solicitud de aclaración; del mismo modo, los invitados harán sus consultas de aclaración bajo otro formato de solicitud de aclaración.

- Cuadro resumen y recomendación

Se presenta bajo un formato tipo matriz como ya ha sido explicado en el acápite del rubro de actuación de adquisiciones. (Ver pág 40 a 41)

- Archivo

La información del subproceso debe ser compilada por cada invitado. La información del desarrollo de cada subproceso del invitado ganador formará parte del contrato.

Como parte final del plan de gestión de la información en el rubro de actuación de adquisiciones, se tiene la conciliación y firma del contrato de construcción o de suministro. El contrato y sus anexos se compilan en un

expediente que se denominan “El Contrato”, y la información contenida debe ser la siguiente:

- Contrato
- Anexos:
 - Expediente completo del concurso/licitación
 - Presupuesto en el formato del concurso/licitación
 - Cronograma en el software solicitado
 - Documentos técnicos proporcionados para el concurso/licitación
 - Garantías contractuales

D. El plan de gestión de la información en el rubro de actuación de construcción

Como hemos mencionado, el rubro de actuación de construcción se ocupa de la coordinación técnica y la administración de la obra que es ejecutada a través de contratistas y proveedores.

En este rubro de actuación se tendrá una gran cantidad de información técnica, administrativa y legal que debe ser generada, comunicada y archivada.

C-1 Información técnica

La información técnica proviene de dos fuentes: de las consultas sobre determinados aspectos del expediente técnico y del control de la calidad de la obra que se viene ejecutando.

Las consultas sobre el contenido del expediente técnico que no es clara y que requiere mayor detalle para su construcción, o que se proponga una modificación al mismo, se realizan bajo el formato de RDI (requerimiento de información), SDI (solicitud de información) o RFI (*request for information*) en idioma inglés. Es recomendable en paralelo realizar anotación en el Cuaderno de Obra. Toda esta información generada debe ser clasificada por especialidad.

Los resultados de las pruebas de control de calidad, llamados protocolos de calidad, tienen un formato definido; del mismo modo, las liberaciones de trabajos ejecutados para poder realizar una actividad secuencial tienen también un formato definido. Toda esta información debe ser clasificada por actividad constructiva.

El archivo de la información técnica debe conservarse por medios digitales y por medios impresos debidamente firmadas por los responsables asignados.

Es recomendable que toda la información técnica generada sea asentada en el informe semanal de obra que veremos en C-2

C-2 Información administrativa

La información administrativa proviene de dos fuentes: del control presupuestal, del control de la programación y del control de la seguridad ocupacional y cuidado del medio ambiente.

La información para el control presupuestal se genera a través de las valorizaciones de avance de obra y cuyo formato es estándar y difundido. Esta información económica debe trasladarse al formato de control de paquetes presupuestales. El formato de control de paquetes presupuestales, como hemos mencionado, se define en la etapa conceptual de la fase de pre construcción, y se va actualizando mes a mes, tanto en el acumulado como en la proyección del presupuesto de construcción.

Para la trazabilidad de trabajos adicionales se recomienda el uso del formato denominado SOCA (Solicitud de Cambio)


 DECHINI <small>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</small>		SOLICITUD DE CAMBIO				GDC-F-06 <small>Version N° 2</small>	
Proyecto: Cliente: Código: Responsable:							
ADICIONAL N° 0							
ALCANCES:							
SUSTENTO:							
Item	Descripción	Und	Metrado	P.U.	Parcial	Total S/.	
1.00 2.00 3.00	ADICIONAL / DEDUCTIVO				- - -		
						0.00	
	TOTAL ADICIONAL / DEDUCTIVO					0.00	
	COSTO DIRECTO					0.00	
	UTILIDADES					0.00	
	SUBTOTAL					0.00	
	IGV	18.00%				0.00	
	TOTAL INCL IGV					0.00	

Gráfico 11. Fuente: Elaboración propia. Solicitud de Cambio.

La información relacionada con el control de la programación se genera diariamente, semanalmente o mensualmente, de conformidad con la modalidad de seguimiento y control acordada. Al término del periodo de control acordado se realizan los análisis y recomendaciones que tuvieran lugar.

La información recibida del SSOMA es a través de un formato estándar, de carácter semanal, en el cual se van reflejando los índices de seguridad y aspectos relacionados con la capacitación e inducción al personal de obra.

C-3 Información legal

La información legal es consecuencia de aspectos relacionados con el contrato de construcción. En el contrato de construcción se contemplan cláusulas sobre obligaciones del contratista y del propietario, sobre los pagos al contratista, sobre garantías por adelantos en efectivo entregados, sobre garantías de calidad de construcción y de fiel cumplimiento del contrato, sobre el procedimiento para la recepción de las obras, y sobre penalidades y causales de resolución del contrato.

La comunicación de la información legal debe manejarse de conformidad con lo estipulado en el contrato en la cláusula de comunicaciones, y es aconsejable asentar en el Cuaderno de Obra la información cursada entre ambas partes.

El Plan de Gestión de la Información debe manejar distintos medios para comunicar:

- Actas de reunión

En la cual se detalla el número de acta, fecha y datos de los participantes; temas pendientes del acta anterior; agenda de la reunión; acuerdos tomados; tareas con responsables y plazo.

- Informes fotográficos diarios

En el cual se presenta las actividades que se vienen realizando, haciendo anotaciones que puedan ampliar la información fotográfica.

- Informe semanal

En el cual se deben tocar los siguientes aspectos:

- Mapa de riesgos
- Control presupuestal
- Control de la programación
- Control de las comunicaciones
- Control de la calidad
- Seguimiento de la seguridad ocupacional y cuidado del medio ambiente

- Informe mensual


En el cual se deben tratar los siguientes aspectos:

- Información general del proyecto: ubicación, licencias, etc
- Mapa de riesgos
- Gestión del presupuesto
- Gestión del tiempo

- Gestión de la información
 - Gestión de la calidad
 - Gestión de la seguridad ocupacional y cuidado del medio ambiente
- Informe de cierre de obra

En el cual se deben tratar los siguientes aspectos:

- Datos generales y antecedentes
- Relación de empresas / proveedores participantes
- Generación de adicionales / deductivos / obras complementarias
- Relación de valorizaciones y adelantos en efectivo
- Relación de garantías y su vigencia
- Estructura contractual
- Cuadro con el personal profesional de la constructora, la supervisión y de los proyectistas.
- De la recepción de la obra
- Del dossier de calidad
- Liquidación económica
- Recomendaciones
- Conclusiones

 DECHINI DIRECCIÓN DE PROYECTOS		REGISTRO			SGC-F-12
		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
		ACTA DE REUNIÓN			Versión N° 1
Proyecto		Código		Fecha de reunión	
Ubicación		Cliente		Atendido por	

Hora de inicio	Hora de fin	Próxima reunión	Inicio Real	Envío email	Preparado por	Acta N°

Propósito	Etapas de Proyecto	Lugar de Reunión

PARTICIPANTES:			
CLIENTE		DIRECCION DE PROYECTOS	
RESPONSABLES DE DISEÑO		CONTRATISTA	

TEMAS PENDIENTES DE ACTA ANTERIOR		Responsable	Fecha de entrega	Cumple	Fecha Reprogramada
01					
02					
03					
04					

AGENDA PREVIA		Responsable
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		

ACUERDOS TOMADOS		Especialidad
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		

TAREAS, RESPONSABILIDADES Y PLAZOS		Responsable	Especialidad	Fecha de entrega

Gráfico 12. Fuente: Elaboración propia. Acta de Reunión.

DECHINI DIRECCIÓN DE PROYECTOS		REGISTRO GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN		GDC-F-01		LOGO DEL CLIENTE		
INFORME SEMANAL				Versión N° 3				
IMAGEN		Proyecto		Tipo de proyecto				
		Plazo de obra		Cliente				
		Fecha de inicio contractual		Código de Proyecto				
		Fecha de Término		Constructora				
		Monto de contrato		Responsable				
		Elaborado por:		Revisión		Fecha:		
		Aprobado por:		Revisión		Fecha:		
Fecha de entrega de terreno (dd/mm/aa)		Ciudad		Informe N°		Semana N°		
Ubicación del proyecto						1		
ASPECTOS RELEVANTES								
1	ANTECEDENTES	Apertura de cuaderno de obra Nro de licencia de construcción Área de construcción Residente de obras (CPI/CAP) Supervisor (CPI/CAP)						
2	RIESGOS							
REGISTRO DE RIESGOS								
ID	Causa raíz del riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto			Puntaje	Acciones recomendadas
				Alcance	Calidad	Tiempo	Costo	
1								
2								
3								
4								
5								
3	CRONOGRAMA	Estatus de obra: Sustento:						
OBSERVACIONES DE AVANCE DIARIO								
Lunes	Obras Civiles: Acabados: Comunicaciones: Instalaciones Eléctricas: Instalaciones Mecánicas: Instalaciones Sanitarias: Agua contra incendio: Ascensores:							
Martes	Obras Civiles: Acabados: Comunicaciones: Instalaciones Eléctricas: Instalaciones Mecánicas: Instalaciones Sanitarias: Agua contra incendio: Ascensores:							
Miércoles	Obras Civiles: Acabados: Comunicaciones: Instalaciones Eléctricas: Instalaciones Mecánicas: Instalaciones Sanitarias: Agua contra incendio: Ascensores:							
Jueves	Obras Civiles: Acabados: Comunicaciones: Instalaciones Eléctricas: Instalaciones Mecánicas: Instalaciones Sanitarias: Agua contra incendio: Ascensores:							
Viernes	Obras Civiles: Acabados: Comunicaciones: Instalaciones Eléctricas: Instalaciones Mecánicas: Instalaciones Sanitarias: Agua contra incendio: Ascensores:							
Sábado	Obras Civiles: Acabados: Comunicaciones: Instalaciones Eléctricas: Instalaciones Mecánicas: Instalaciones Sanitarias: Agua contra incendio: Ascensores:							
		Semana	Semana actual					
Avance Program.			0.00%					
Avance Real			0.00%					
Avance Reprog			0.00%					

4		PRESUPUESTO
---	--	-------------

	EMPRESA	CONTRATO		MONTO NETO	VALORIZACIÓN ACUMULADA ANTERIOR	VALORIZACIÓN ACTUAL	SALDO POR VALORIZAR	ESTATUS DE PAGO	OBSERVACIONES
		INICIO	TÉRMINO						
Obra gruesa									
Especialidad 1									
Especialidad 2									
Especialidad 3									
Acabados									
Especialidad 1									
Especialidad 2									

5		ADICIONALES-DEDUCTIVOS	SI	-
---	--	------------------------	----	---

MO TIV	TOTAL	ESPECIALIDAD	TOTAL	MONTO	ESTATUS	TOTAL
Comp	0	Arquitectura	0	0	Aprobado	0
Omiss	0	Estructuras	0	0	Desaprobado	0
Modifi	0	Eléctricas	0	0	En espera	0
Error	0	Sanitarias	0	0		
Vicio	0	ACI	0	0		
Client	0	Mecánicas	0	0		
		Gas	0	0		

MONTO DE ADICIONALES						
0						

N	FECHA SOLICITUD	DESCRIPCION	MONTO(SIN IGIV)	ESPECIALIDAD	MOTIVO	FECHA ENTREGA A CLIENTE	ESTATUS	DEDUCTIVO	RFI

MOTIV	TOTAL	ESPECIALIDAD	TOTAL	MONTO	ESTATUS	TOTAL
Comp	0	Arquitectura	0	0	Aprobado	0
Modifi	0	Estructuras	0	0	Desaprobado	0
Client	0	Eléctricas	0	0	En espera	0
		Sanitarias	0	0		
		ACI	0	0		
		Mecánicas	0	0		
		Gas	0	0		

MONTO DE DEDUCTIVOS						
0						

N	DESCRIPCION	MONTO(SIN IGIV)	ESPECIALIDAD	MOTIVO	ESTATUS

6		PROCURAS
---	--	----------

RECEPCIÓN DE PROCURAS					
DESCRIPCIÓN	STATUS	PROVEEDOR	FECHA REQUERIDA	FECHA DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES

7		PERSONAL Y EQUIPOS
---	--	--------------------

Personal diario programado vs Personal diario real

Personal Semanal Programado vs Personal Semanal Real

CANT.	EQUIPO	DESCRIPCIÓN

8	●	SEGURIDAD																																																																																																																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7" style="background-color: #008000; color: white;">RESULTADO DE SEGURIDAD</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">TRABAJADORES PROMEDIO</th> <th style="width: 15%;">H-H TRABAJADAS EN LA SEMANA</th> <th style="width: 15%;">H-H ACUMULADAS</th> <th style="width: 15%;">ACCIDENTES</th> <th style="width: 15%;">ACCIDENTES ACUMULADOS</th> <th style="width: 15%;">CON DESCANSO MÉDICO</th> <th style="width: 15%;">DÍAS DE DESCANSO MÉDICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Semana 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Semana 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							RESULTADO DE SEGURIDAD							TRABAJADORES PROMEDIO	H-H TRABAJADAS EN LA SEMANA	H-H ACUMULADAS	ACCIDENTES	ACCIDENTES ACUMULADOS	CON DESCANSO MÉDICO	DÍAS DE DESCANSO MÉDICO	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4																																																																							
RESULTADO DE SEGURIDAD																																																																																																																			
TRABAJADORES PROMEDIO	H-H TRABAJADAS EN LA SEMANA	H-H ACUMULADAS	ACCIDENTES	ACCIDENTES ACUMULADOS	CON DESCANSO MÉDICO	DÍAS DE DESCANSO MÉDICO																																																																																																													
Semana 1																																																																																																																			
Semana 2																																																																																																																			
Semana 3																																																																																																																			
Semana 4																																																																																																																			
9	●	CALIDAD																																																																																																																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="background-color: #008000; color: white;">LISTADO DE PROTOCOLOS</th> </tr> <tr> <th style="width: 20%;">PROTOCOLO</th> <th style="width: 20%;">CONTRATISTA</th> <th style="width: 10%;">FECHA DE EJECUCIÓN</th> <th style="width: 10%;">FECHA DE ENTREGA</th> <th style="width: 40%;">OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 8%;">ITEM</th> <th style="width: 22%;">DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO</th> <th style="width: 8%;">CANTIDAD</th> <th style="width: 8%;">MATERIAL</th> <th style="width: 12%;">ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO</th> <th style="width: 8%;">RESULTADO OBTENIDO</th> <th style="width: 8%;">INSTITUCIÓN</th> <th style="width: 28%;">OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							LISTADO DE PROTOCOLOS					PROTOCOLO	CONTRATISTA	FECHA DE EJECUCIÓN	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES																										ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CANTIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO	RESULTADO OBTENIDO	INSTITUCIÓN	OBSERVACIONES																																																																
LISTADO DE PROTOCOLOS																																																																																																																			
PROTOCOLO	CONTRATISTA	FECHA DE EJECUCIÓN	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES																																																																																																															
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CANTIDAD	MATERIAL	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO	RESULTADO OBTENIDO	INSTITUCIÓN	OBSERVACIONES																																																																																																												
10	●	NO CONFORMIDADES																																																																																																																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Especialidades</th> <th style="width: 15%;">Total no conformidades</th> <th style="width: 15%;">Total resueltas en plazo</th> <th style="width: 25%;">Responsables de solución</th> <th style="width: 10%;">No conformidades</th> <th style="width: 10%;">Resueltas en plazo</th> <th style="width: 10%;">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							Especialidades	Total no conformidades	Total resueltas en plazo	Responsables de solución	No conformidades	Resueltas en plazo	Comentarios																																																																																																				
Especialidades	Total no conformidades	Total resueltas en plazo	Responsables de solución	No conformidades	Resueltas en plazo	Comentarios																																																																																																													
11	●	COMUNICACIONES																																																																																																																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #008000; color: white;">ESTADO RFI</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">N° RFI RECIBIDOS</th> <th style="width: 33%;">N° RFI RESPONDIDOS</th> <th style="width: 33%;">RFI PENDIENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p style="font-size: small;">N° RFI RECIBIDOS N° RFI RESPONDIDOS N° RFI PENDIENTES Y PROCESO</p> </div> <div style="width: 30%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESPECIALIDAD</th> <th style="width: 50%;">PENDIENTES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Arquitectura</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Estructuras</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Eléctricas</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Sanitarias</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>ACI</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Mecánicas</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>Gas</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 35%;"> <p style="font-size: small;">Pendiente por especialidad</p> </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #008000; color: white;">ESTADO DE ACTAS DE REUNIÓN</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">N° ACTA</th> <th style="width: 33%;">FECHA REUNIÓN</th> <th style="width: 33%;">FELT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							ESTADO RFI			N° RFI RECIBIDOS	N° RFI RESPONDIDOS	RFI PENDIENTE	0	0	0	ESPECIALIDAD	PENDIENTES	Arquitectura	0	Estructuras	0	Eléctricas	0	Sanitarias	0	ACI	0	Mecánicas	0	Gas	0	Total	0	ESTADO DE ACTAS DE REUNIÓN			N° ACTA	FECHA REUNIÓN	FELT																																																																										
ESTADO RFI																																																																																																																			
N° RFI RECIBIDOS	N° RFI RESPONDIDOS	RFI PENDIENTE																																																																																																																	
0	0	0																																																																																																																	
ESPECIALIDAD	PENDIENTES																																																																																																																		
Arquitectura	0																																																																																																																		
Estructuras	0																																																																																																																		
Eléctricas	0																																																																																																																		
Sanitarias	0																																																																																																																		
ACI	0																																																																																																																		
Mecánicas	0																																																																																																																		
Gas	0																																																																																																																		
Total	0																																																																																																																		
ESTADO DE ACTAS DE REUNIÓN																																																																																																																			
N° ACTA	FECHA REUNIÓN	FELT																																																																																																																	

BIBLIOGRAFÍA

HALTENHOFF, C. Edwin. *The CM Contracting System: Fundamentals and Practices*. (1ra ed.). Michigan Technological University. 1998.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (5ta ed.). Pensilvania, EE.UU. 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. *Construction Extension to the PMBOK Guide* (3rd ed.). Pensilvania, EE.UU. 2003.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. *The ABCs of DPC: A Primer on Design-Procurement-Construction for the Project Manager*. Pensilvania, EE.UU. 1998.